Raşit Gürdilek

2002 Nobel Ödülleri

Genellikle olanın tersine, bilimde başarının en büyük tacı olan Nobel Ödülleri bu yıl alanlarında tartışmasız öncü olan bilimadamlarına verildi ve ödüle layık görülen ilerlemeler de bilim dünyasında isabetli seçimler olarak değerlendirildi. Ödül komitesi, son yıllarda gelişen bir adeti bozmayarak, bilim ödüllerini belli bir ilerlemeye katkı yapmış üçer bilimadamı arasında paylaştırdı.



İnsanlık İçin Yeni Gözler

Nobel Fizik Ödülü, en küçük temel parçacıklardan olan nötrinoları, uçsuz bucaksız kozmosun sırlarını çözmek için bir araç olarak kullanan iki araştırmacıyla, göklere ilk kez kızılötesi gözlüklerle bakmayı akıl eden ve ömrünün kırk yılını bunun için gerekli aygıtların gelişmesine adayıp daha zengin, daha anlaşılır bir evren resminin oluşmasını sağlayan bir bilim misyonerine verildi.
Ödülün yarısı Pennsylvania Üniversitesi'nden (ABD) Ray Davis ile, Tokyo Üniversitesi'nden Masatoshi Koshiba arasında paylaştırıldı. Öteki yarısıysa, halen ABD Üniversiteler Birliği adlı kuruluşun yöneticiliğini yapan Riccardo Giacconi'ye verildi.
Davis, nötrino avına 1950'li yılların sonunda başladı. O tarihlerde Dünya'nın Güneş'ten gelen nötrinolarla yıkanması gerektiği kuramsal olarak biliniyorsa da, kimse bu parçacıkların nasıl bulunacağını bilmiyordu. Davis, ender bir tepkimeden yararlanarak Güneş'te boron-8 elementinin bozunmasıyla oluşan nötrinoların nasıl saptanacağını keşfetti. Nötrino, bir klor atomuna çarpıp, bunun çekirdeğindeki nötronlardan birini proton haline getirip atomu argona dönüştürecekti. Bunun için, Güney Dakota'daki eski bir altın madeninin içine yerleştirdiği bir tanka 38 ton klorlu bir sıvı doldurdu ve bıkıp usanmadan tankta oluşan tek tük argon atomlarını saymaya girişti. Deney sonuçları, nötrinoların varlığını kanıtlamanın ötesinde, bilim dünyasında uzun süre çözülemeyen bir bilmeceyi de ortaya koydu. Güneş'ten gelen nötrinoların sayısı, olması gerekenin yalnızca üçte biri kadardı.



Koshiba ve ekip arkadaşları da yöntemi bir adım ileri götürdüler. Onlar da, nötrino kapanını kozmik ışın ve radyasyondan korumak için derin bir maden seçtiler ve içine dev bir tank yerleştirdiler. Ancak, içini sıvı yerine saf suyla doldurup, etrafına çok sayıda ışık algılayıcısı yerleştirdiler. Nötrino, su içinde bir parçacığa çarptığında oluşacak çarpışma ürünlerinden, elektrik yüklü olanları su içinde hızla saçılacaklardı. Bu yüklü parçacığın hızı, boşlukta saniyede 300.000 km yol alan ışığın su içinde çok daha ağır olan hızını geçtiğinde, ortaya "Çerenkov Işınımı" diye adlandırılan çok küçük bir ışınım ortaya çıkıyor. Tankın duvarlarına dizili ışık yükselticilerde bu ışığı saptayıp, güçlendirerek bilgisayarlara aktarıyorlar. Sonuçta, nötrinoların yalnızca sayıları değil, hangi yönden geldikleri de anlaşılıyor. Süper Kamokande Nötrino Gözlemevi'nde yapılan deneyler de Güneş Nötrinosu Problemi'nin gerçekliğini doğruladı, ve nötrinoların, sanılanın aksine bir kütleye sahip olduklarının ön işaretlerini verdi. Davis ve Koshiba'nın deneyleri daha sonra girişilen yeni kuşak deneylere yol gösterdi. Sonunda, geçtiğimiz yıl nötrinoların yolculukları sırasında farklı alt türlerine dönüşebildikleri ve dolayısıyla küçük bir kütleye sahip oldukları kanıtlandı. Güneş'ten gelen nötrinoların sayısı konusunda kuramla ölçüm arasındaki tutarsızlığın nedeni de böylece anlaşılmış oldu.
Nobel Fizik Ödülü'nün öteki yarısını alan Riccardo Giacconi ise, bildiğimiz optik ışığa benzemeyen bir ışıkla evrenin gözlenebileceği düşüncesini, kuşkucu bir bilim kamuoyuna kabul ettirmeye çalışıyordu. X-ışınları, ilk bakışta bu iş için pek de uygun görünmüyordu. Bir kere, Dünyamızın atmosferi, uzaydan gelen X-ışınlarını perdeliyordu. Ayrıca X-ışınları da hiç yansımadan teleskopların aynasından geçip gidiyordu. Giacconi, ilk sorunu, 1962 yılında küçük bir roketle atmosferin üzerine duyarlı bir Geiger radyasyon kayıt aygıtı göndererek aştı. Aygıt ilk kez Güneş'ten X-ışınları yayıldığını belirledi. Aynı yıllarda Giacconi, MIT'teki arkadaşlarıyla birlikte, X-ışınlarını ayna üzerine dik değil, yatay bir biçimde düşürerek yakalanmalarını kolaylaştıracak bir düzenek geliştirdi. Giacconi'nin daha sonra 30 yıl iç içe olduğu X-ışını uydu gözlemleri, gökbilimcilere karadelikler, yıldız oluşumu, aktif gökada çekirdekleri ve bunların dışında evrende gerçekleşen daha pek çok şiddetli olay hakkında çok önemli bilgiler sağladı.

Makro Moleküllere Boyun Eğdirenler

Pekçok organizmanın gen haritası çıkarılmış durumda. Dolayısıyla biyologların dikkati daha şimdiden bu genlerin kodladığı proteinler üzerinde odaklanmış durumda. Proteomik denen ve hızla gelişen yeni bir alanda araştırmacılar, teker teker dev molekülleri oluşturan aminoasitlerin dizilişini ve molekülün, nasıl davranacağını belirleyen biçimini araştırıyorlar.
Bu yıl Nobel Kimya Ödülü de çalışmaları bu alana rehberlik eden üç bilim adamına veril-

di. Ödülün yarısı, Virginia Commonwealth Üniversitesi'nden John Fenn ile, Japonya'daki Shimadzu Kurumu'ndan Koichi Tanaka arasında paylaştırıldı. Her iki araştırmacı da birbirlerinden bağımsız olarak büyük molekülleri iyonize etmenin yolunu buldular. İsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü'nden Kurt Wüthrich de Nükleer Manyetik Rezonans görüntüleme tekniğini geliştirdiği için, ödülün öteki yarısının sahibi oldu.

Fenn ve Tanaka, büyük moleküllere, bunları parçalamadan bir elektrik akımı vererek iyonize etmenin yollarını buldular. Bu sayede, değişen molekülleri bir kütle spektometresine koyarak kütlelerini öğrenmek ve daha sonra da kendilerini oluşturan aminoasitlerin nasıl dizildiğini öğrenmek mümkün oldu. Fenn'in elektrosprey iyonizasyonu denen yönteminde molekülleri içeren bir sıvı kullanılıyor. Uygulanan yüksek bir voltaj, iyonlaşmış dev molekülleri içi boş bir iğne aracılığıyla çözeltiden çekiyor ve çözelti hemen buharlaşıp geride serbestçe dolaşan molekülleri bırakıyor. Tanaka'nın tekniğindeyse dev moleküllerle ışığı soğuran küçük moleküllerden oluşan bir karışım, bir yüzey üzerine konuyor. Bir lazer atımı, küçük molekülleri ısıtıp bir dizi patlamaya yol açıyor. Bu patlamalar da büyük molekülleri iyonize edip havaya kaldırıyor.

Wüthrich ise, 1980'li yıllarda yürüttüğü çalışmalarla dev bir molekülün içindeki hidrojen çekirdeklerinin özel olarak ayarlanmış manyetik alanlar içinde nasıl yalpalandıklarını inceleyerek molekülün biçiminin belirlenebileceğini gösterdi. Nükleer Manyetik Rezonans adını alan teknik, daha sonra biyoloji ve tıpta yaygın bir kullanım alanı buldu.



John Fenn Koichi Tanaka Kurt Wütrich

Bir Kurtçuğun Dilini Anlayanlar

Caenorhabditis ya da kısa adıyla *C. elegans* son yıllarda belki de kendisinden en çok söz ettiren canlı. Ancak, şöhretten şişinse bile kendini görebilmek çok güç. Biyolojideki yeriyse büyük. Embriyonik gelişimden tutun, yaşlanmanın sırlarına kadar araştırmalar için model bir sistem oluşturuyor.

Bu kurtçukla yürüttükleri çalışmayla La Jolla'daki (California) Salk Enstitüsü'yle, Berkeley'deki Moleküler Bilimler Enstitüsü'nden Sydney Brenner, MIT'ten H. Robert Horvitz ve İngiltere'deki Wellcome Trust Sanger Enstitüsü'nün yöneticisi John Sulston Nobel Fizyoloji ve Tıp ödülünü aldılar.

C. elegans'ın, boyutlarıyla ters orantılı ününün nedeni basit: Çok küçük bir canlı. Yalnızca 1000 kadar hücreden oluşuyor ve ancak 3,5 gün yaşıyor. Buna karşılık karmaşık bir organizma. Pek çok farklılaşmış hücresi ve merkezi bir sinir sistemi var. Bu özellikleriyle araştırmacıların, hücrelerin mutasyonlar üzerindeki etkilerini belirleyebilmelerini kolaylaştırıyor. Bu da, farklı hücre tiplerinin gelişmesinde rol oynayan genlerin belirlenmesinde kolaylık sağlıyor.

Tüm bu marifetlerine karşın *C. elegans*'ın bilim dünyasının başköşesine oturması çok kolay olmadığı gibi başlangıçta sahibine sıkıntılı anlar yaşattı. O sıralar bilimin gözdesi meyve sineği olduğundan, kurtçuğun potansiyelini anlayan Brenner'e egzotik bir kişi olarak bakılıyor ve kurtçuğa da "Sydney'in takıntısı" deniyordu.



Sydney Brenner H. Robert Horvitz John Sulston

Ancak Brenner, çalışmalarıyla *C. elegans* hakkındaki olumsuz düşünceleri tersine çevirdi. EMS adı verilen bir kimyasal maddeyle kurtçukta mutsayonlar yaratabileceğini gösterdi. Bu yolla hangi genlerin hangi işleve sahip oldukları anlaşıldı ve çoğunun sinir sitemiyle ilgili olduğu görüldü. Brenner'e 1969 yılında katılan Sulston, kurtçuğun önce sinir sitemindeki hücrelerinin, daha sonra da tüm hücrelerinin soylarını buldu. Sonuçta, her kurtçuğun aynı bölünme dizisini izleyerek oluştuğunu buldu. Önemli bir keşfi de kurtçuğun 131 hücresinin, programlanmış hücre ölümü sürecine uymaları. Bu sürecin memelilerin sinir sisteminin gelişmesinde önemli rolü olduğu biliniyordu, ancak araştırmacılar, *C. elegans* sayesinde bu olgunun nasıl ve neden gerçekleştiğini irdeleyebilecekleri bir hayvana kavuştular.

Horvitz'in katkısıysa bu noktada başladı. Cambridge'de Brenner ve Sulston'a katılan ve hücre soyağaçları projesinde çalışan Horvitz, MIT'de çalışmaya başladıktan sonra programlanmış hücre ölümü üzerinde yoğunlaştı ve hücre ölümünden sorumlu iki gen ile, hücrelerin ölümünü engelleyen bir gen buldu. Sonraki araştırmacılar da bu bulgulardan yola çıkarak memelilerin de benzer "ölüm genleri"ne sahip olduğunu ortaya çıkardılar.

Hücre ölümü süreçlerinin aksaması tıpta önemli sonuçlara yol açıyor. Örneğin, aşırı hücre ölümünün, felcin yol açtığı nörolojik bozukluklar ve Alzheimer hastalığıyla ilgisi saptanmış. Hücrelerin, ölmeleri gerektiği zaman ölmemeleriyse kansere yol açabiliyor. Şimdi araştırmacılar, nörolojik bozuklukları gidermek için hücre ölümünü baskılamanın, kanserle mücadele içinse hücre ölümünü hızlandırmanın yollarını arıyorlar.

Science, 18 Ekim 2002





Zirvenin kuzey bölümünde bir buzul artığı.

Tropikal Buzuldan Kötü Haber

Tropikal Afrika'nın, romanlara, filmlere konu olmuş ünlü Kilimanjaro dağının doruğu artık eskisi kadar beyaz değil. Uluslararası bir araştırma ekibinin iki yıl önce zirvede yaptığı incelemelerin sonuçlarına göre, ekvatorun yalnızca 3.5 derece güneyinde, Tanzanya'da bulunan dağın tepesindeki buz kütlesi, global ısınma nedeniyle artan bir hızla eriyor.
ABD'deki Ohio Eyalet Üniversitesi'nden jeolog Lonnie Thompson ve ekibi, buz kütlesinin yüksekliğinin 17 metre azaldığını, eteklerinin de hızla gerilediğini açıkladılar. Lonnie ve ekibi, küresel yer belirleme uydularından sağlanan veriler, hava fotoğrafları ve daha önce zirveye dikilmiş işaret sopalarını inceleyerek buz kütlesindeki azalmayı sürekli olarak izliyorlar.



Buz kütlesinin üzerindeki çökel tabakalar, binlerce yıl eskinin iklim koşullarını gösteriyor.



Kilimanjaro'nun zirvesindeki buz kütlesi hızla geriliyor.

Thompson'a göre buz örtüsünün yüksekliği her yıl yarım metre kadar azalırken kuzey yamaçtaki buz örtüsünün kenarı da 2000 yılından bu yana 2 metreden fazla gerilemiş. "Buz kütlesinin yüksekliğinin 50 metre olduğunu düşünürsek, iki yıl içinde yitirilen oldukça büyük bir kütle" diyen Thompson, erimenin sürmesi halinde 2020 yılında Kilimanjaro'nun kar ve buz örtüsünün tümüyle ortadan kalkacağını vurguladı.
Araştırmacıya göre, Kilimanjaro'nun buz örtüleriyle birlikte, dünyanın geçmişteki iklimine ait değerli kayıtlar da yok oluyor. Buz kütlesinin derinlerinden alınan örnekler, Afrika'nın bu bölgesinin günümüzden 11.000 yıl öncesinden 4.000 yıl öncesine kadar çok daha sıcak ve yağışlı, o günden bu yanaysa görece serin ve kuru olduğunu ortaya koymuş bulunuyor. Buz örnekleri ayrıca, 1270-1850 yılları arasında ekvator Afrikasının da dünyanın diğer bölgeleriyle birlikte oldukça soğuk bir dönem geçirdiğini, 8.300, 5.200 ve 4000 yıl önce de ciddi kuraklıklar yaşadığını gösteriyor.



Science, 18 Ekim 2002

Teknoloji

Kış Keyfi

Karakış yaklaştı. Günlük rutin başlıyor. İşe yetişeceksiniz. Ama otomobilinizin camı buzla kaplı. Üstelik kaya gibi sert. Elinizdeki plastik küreyici, birkaç sürüşten sonra işe yaramaz hale geliyor. Ellerinizin donduğu da cabası. Sonuçta yapabildiğiniz, buz içinde etrafı görebileceğiniz kadar bir delik açarak yola çıkmak. Ama anlaşılan bu sıkıntı kader değil. ABD'deki Dartmouth Koleji'nde mühendislik profesörü Victor Petrenko ön camdan buzu temizlemek için aküden yararlanan bir teknoloji geliştirmiş. Ön camın içine, şeffaf bir iletken olan indiyum çinko oksitten yapılan elektrotlar yerleştiriliyor. Bir güç konvertörü, arabanızın aküsündeki doğrudan akımı, yüksek frekanslı alternatif akıma dönüştürüyor. Bir mikrodalga fırının suyu ısıttığı gibi, aküden gelen akım da buzu ısıtıyor. Mevcut cam ısıtıcılarının aksine Petrenko'nun düzeneği, camı değil, yalnızca buzu ısıtıyor. Sistem daha etkin ve daha hızlı olmasının yanı sıra daha da ekonomik. Mevcut ısıtıcıların harcadığının onda biri kadar enerji harcıyor. Petrenko şimdi aynı sistemi, karlanan buzdolapları için de uyarlamakla meşgul.



Technology Review, Mayıs 2002

Elektro Kamyon

İngiltere'de geliştirilen bir elektrikli kamyon, kolayca yenilenebilen enerji ünitesiyle ticari araç piyasasını sarsmaya aday. Şimdiye kadar geliştirilen elektrikli taşıt araçlarında boşalan bataryaları yenilemek hem uzun ve zahmetli, hem de bir miktar tehlikeli bir süreçti. Bluebird Technologies adlı İngiliz şirketince tasarımlanan XDV adlı araçsa, bu sorunları ortadan kaldırıyor. Aracın aküleri gövde altına monte edilmiş. Dolayısıyla araç, bakım istasyonunda ya da garajda yere monte edilmiş bir bakım/onarım biriminin üzerine sürülüyor ve boşalmış aküler, el değmeden otomatik olarak çıkartılıp yerlerine şarj edilmiş yenileri yerleştiriliyor. Şirketin önümüzdeki yaz ABD'de tanıtımını yapacağı aracın, pazarlama hizmetlerinde yaygın olarak kullanılmaya başlanacağı düşünülüyor.



Popular Mechanics, Eylül 2002



Sulu Eğlence

Luna Parklarda çarpışan otomobillerden, alçalıp yükselmekten başka pek bir şey yapmayan uçaklardan sıkıldınız mı? Raylarda tırmanıp sonra sizi adeta boşluğa atan, karnınızı ağzınıza getiren, binenlerin canhiraş çığlıklarını duyduğunuz "roller coaster"lara, hele yeni modellerinin yanına sokulmak bile yürek ister. Peki, ama nasıl eğleneceğiz? Merak etmeyin. Bir Amerikan şirketi aklınızdan geçenleri okumuş. Yeni Lunapark oyuncağı, bir kere fazla tehlikeli değil. Öyle dik yokuşlar, neredeyse 90 derecelik inişler falan da yok. Tek ray üzerinde giden 4 kişilik asma koltuklar da öyle yürek hoplatacak hızda gitmiyor. E, rahat iyi de, eğlence nerede? Acele etmeyin. Siz yükselmişken aşağıdakiler nasıl güçsüz cüceler gibi görülür. Ne hoş değil mi? Üstünlüğümüzü biraz yaşayalım mı? Yanımızda silahımız da hazır: 10 litrelik bir su tankı. Doldur doldur aşağıda gezinenlerin üzerine boşalt; neye uğradığını şaşıran adamın şaşkınlığını seyret. Tabii bunun bir de aşağı inmesi var; ama Setpoint adlı üretici şirket, kurbanı sakinleştirmenin de çaresini düşünmüş. Gazaba gelen ıslak vatandaş yerde bulunan 22 basınçlı su topunun başına geçti mi, artık gerisi nişancılığına kalmış.

Popular mechanics, Eylül 2002.

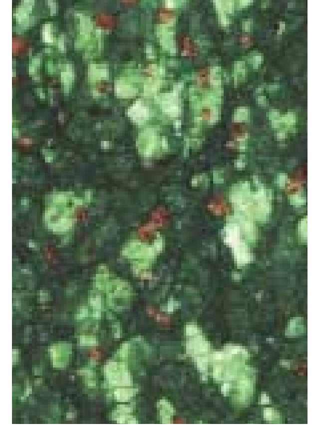
Jeoloji



Elmastan Al Haberi

Elmaslar, birincilik kürsüsüne alışık değerli taşlardan. Binyıllar boyunca en değerli takıların, kral, imparator taçlarının başlıca süsü olmuş. Daha küçük parçaları, traş artıkları, tozları, hatta yapma olanları bile sanayinin gözdesi durumunda. Şimdi de gezegenimizin derinlerinde muazzam basınç altında oluşmuş bu karbon kristalleri, jeologlar için bir tarih kitabı olmaya aday.





Science dergisinde yayımlanan bir araştırma kapsamında incelenen elmaslar, Güney Afrika'daki kıta kabuğunun iki ayrı evrede oluştuğunu ortaya koyuyor. Kaapvaal-Zimbabwe bölgesi, yerkabuğunun en yaşlı bölümlerinden biri. Levha tektoniği nedeniyle sürekli yenilenen yerkabuğunun, en eski bölümleri kraton diye adlandırılıyor. Elmas oluşumu, yerkabuğunun altındaki manto tabakasının bir bölümünün kratonların altında "salma" gibi, asılı kalmasıyla ilgili olan bir süreç. Carnegie Enstitüsü'nden (ABD) Steven Shirey başkanlığında, çeşitli uluslardan jeologlar, sismik verilerin yanısıra, 4000 kadar elmasın yaşı ve bileşimini de incelemişler. Sonuç, incelenen elmasların iki ayrı gruba ait olduğunu gösteriyor. Elmasların tarihleri, sismik verilerle de örtüşüyor. Daha eski gruptaki elmaslar bundan yaklaşık 3,3 milyar yıl önce oluşmuş. Kimyasal yapıları da, daha ağır karbon izotoplarını içeren (asılı) yavaş mantonunkini andırıyor. Ayrıca nitrojen içerikleri de daha yüksek. Bulgular, yaşlı kabuk parçasının altındaki manto bölümünün o tarihte bölgeye gelerek "çakıldığını" gösteriyor. Daha genç olan elmasların yapısıysa, okyanus kabuğunun yapısını andırıyor. Bu da bölgedeki kabuğa daha sonra yeni eklemelerin olduğunun kanıtı.

Science, 6 Eylül 2002

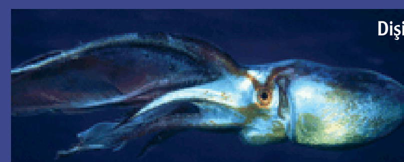
Deniz Biyolojisi



Yeter ki, Soyum Devam Etsin...

Avustralyalı ve İngiliz bir grup zoologun gözlemlediği bir ahtapot türünün cinsel yaşamı, bir serçenin bir jet uçağıyla çiftleşmesinden farklı değil. Ender görülen "battaniye ahtapotu"nun (*Tremoctopus violaceus*) dişilerinin kütlesi, erkeklerinkinin 40.000 katı. Melbourne'daki Victoria Müzesi'nden zoolog Mark Norman ve meslektaşları, Avustralya'nın kuzey kıyıları açıklarında yaptıkları gece dalışlarında ilk kez bir erkek battaniye ahtapotunu görüntüleyip canlı yakalamayı başarmışlar. Erkek ahtapot bir bezelyeden de küçük ve ağırlığı, bir gramın dörtte biri kadar. Bu durumda büyüklüğü de bir dişi ahtapotun gözbebeği kadar.

Norman aynı türün erkeği ve dişisi arasındaki bu muazzam ölçek farkını şöyle açıklıyor. Battaniye ahtapotları devamlı suda asılı kalan (pelajik) canlılar. Deniz tabanına hiç değmiyorlar. Erkekler için koskoca okyanusta bir dişiye rastlamak oldukça zor. Dolayısıyla bu türün erkekleri tüm kaynaklarını bir cinsel birleşme için seferber ediyorlar.



Norman'a göre erkeklerin böylesine minyatür olmasının nedeni, gelişmek için fazla zaman ve enerji harcamamak, böylece rakiplerine karşı bir avantaj sağlamak. Dişilerse mümkün olduğunca fazla yumurta üretip, böylelikle en azından birkaç tanesinin soğuk ve karanlık derinliklerde yaşayabilmesini garantilemek için büyük olmak zorunda.

Erkek, bir dişi bulduğunda da her şeyini feda etmeye hazır. Erkek, özel olarak gelişmiş üreme kolunu kullandığında kol kopuyor ve sürünerek dişinin solungaç boşluğuna giriyor. Erkeklerse çoğunlukla ölüyor. Araştırmacılar, bazı dişilerde değişik erkeklerden aldıkları ve hâlâ canlı kollara rastlamışlar. Bu da Norman'a göre dişiler için sürdürülen keskin bir rekabete işaret ediyor.

Science, 18 Ekim 2002

Fizik

"Maddenin Yeni Hali" Yeni Sorular Yaratıyor


PHENIX detektörü inşaa halinde

ABD'de dünyanın en iddialı fizik deneylerinden bazılarının yapıldığı Brookhaven Ulusal Laboratuvarı, yanıtladığından daha çok soru yaratma yolundaki şöhretini sürdürüyor. Amerikan Fizik Derneği Nükleer Fizik Bölümü'nün 9-12 Ekim tarihleri arasında yapılan sonbahar toplantısında, yine kimsenin açıklayamadığı deney sonuçları bildirildi.
Son birkaç yıldır Brookhaven'daki Relativistik Ağır İyon Çarpıştırıcısı (RHIC) adlı makinede altın çekirdekleri ışığınkine çok yakın hızlarda çarpıştırılarak, maddenin bilinmeyen yeni bir hali olan "kuark-gluon plazması" elde edilmeye çalışılıyor. Kuarklar maddenin temel yapıtaşları, proton, nötron vb. gibi çekirdek parçalarının ya da öteki bazı parçacıkların içinde kuarkların 6 farklı çeşnisi, değişik bileşimler halinde bulunuyorlar. Bunlar temel doğa kuvvetlerinden şiddetli çekirdek kuvvetini taşıyan gluon adlı sanal parçacıkla birbirlerine bağlanıyorlar. Bu bağ öylesine güçlü ki, kuarklar, çekirdek dışında bağımsız olarak görülemiyor. Ancak evrenimizi ortaya çıkaran Büyük Patlama'nın ilk saniyesinin küçük kesirleri içinde kuarkların ve gluonların madde parçacıkları dışında, muazzam sıcaklık ve basınç altında bir plazma halinde var olabildiği düşünülüyor. İşte Brookhaven'daki araştırmacılar da, ağır iyonları (elektronlarını tümüyle ya da kısmen yitirmiş, dolayısıyla pozitif elektrik yüküne sahip atom çekirdekleri) dev tüneller içinde süperiletken mıknatısların yardımıyla hızlandırıp daha sonra da kafa kafaya çarpıştırarak, evrenin başlangıcındaki koşulları oluşturmaya çalışıyorlar. Ancak, deneyde bu kuark-gluon plazmasının oluşumuna işaret eden belirtiler olsa da, araştırmacılar, muazzam şiddetteki çarpışmalarda ortaya çıkan yeni parçacıkların davranışlarını açıklayabilmekte zorlanıyorlar.
Akılları karıştıran sonuçlara, Brookhaven deneylerinde kullanılan dört büyük detektörden biri olan PHENIX'in derlemiş olduğu bulgulardan ulaşılıyor. PHENIX, "sert" ve "yumuşak" çarpışmalar arasındaki farklılıkları belirlemeye çalışıyor. Çekirdekler, proton ve nötronloardan oluşuyor ve düşük enerjilerde bunlar sert cisimler gibi davranıyorlar. Bir çekirdek, bir başkasıyla çarpıştığında, bunları oluşturan parçacıklar tıpkı küçük bilardo topları gibi saçılıyorlar. Kuark-gluon plazmasını oluşturması beklenen, daha çok enerji taşıyan ağır parçacıklarla gerçekleştirilenler. Bu yüksek enerjili çarpışmalardaysa,


Brookhaven Ulusal Laboratuvarında RHIC deneyinde kullanılan detektörlerden biri.


Altın iyonlarının ışık hızı yakınlarına kadar hızlandırıldığı tüneller.

çarpışma ürünlerinin top gibi her yöne saçılmayıp, ortaya çıkan görece "yumuşak" pelte içinde damlacıklar gibi davranmaları bekleniyor. Bir başka deyişle, böyle çarpışmalarda ortaya çıkan ve fizikçilerce "jet" diye adlandırılan enkaz parçacıklar, kırılıp saçılan buz parçaları gibi değil, çarpışan su damlaları gibi davranmalı. Geçen yıl RHIC deneylerinde, kuark-gluon plazmasının varlığına işaret eden "yumuşak" sonuçlar açıklanmıştı. Örneğin, altın iyonlarının çarpışması sonucu oluşan enkaz içinde, saçılan yüksek momemntumlu parçacıkların oranı, görece az çıkıyordu. Gerçi, "jet zayıflaması" denen bu durum, parçacıkların yoğun çekirdek enkazı içinde yol alırken ortaya çıkan bilinmeyen yeni bir etkiden de kaynaklanıyor olabilir; ama araştırmacılar bu durumun kuark-



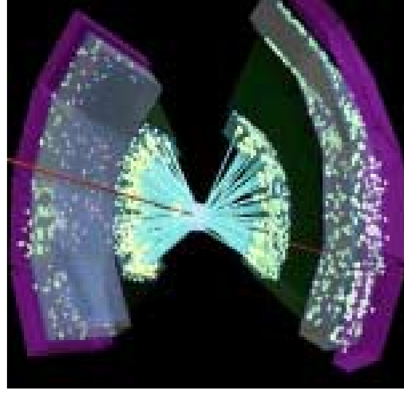
Tünellerde ışığınkine yakın hız kazanmış iki altın çekirdeği birbirine yaklaşıyor. Relativistik büzülme, çekirdeklerin yassı disk biçiminde görülmesine yolaçıyor. Bu ultra yüksek enerjilerde, çekirdekler birbirlerini proton ve nötronlardan değil, kuark (beyaz) ve gluonlardan (yeşil) oluşmuş biçimde görüyorlar. Çarpışma anında kuark ve gluonlar birbirlerinden sekerek, "kuark - gluon plazması" oluşturuyorlar.

Saf kuark - gluon plazması evresi, ancak ışığın bir protonun çapı olan bir ferminin 7/10'unu geçebildiği süre içinde var oluyor. Kuark ve gluonlar, kuantum belirsizlik ilkesi nedeniyle ışıktan daha hızlı hareket eder gibi görünüyorlar. Parçacık ne kadar yavaş hareket ederse, konumu o ölçüde belirsizleştiğinden, daha hızlı hareket eder gibi görünüyor.

Daha yavaş hareket eden kuark ve gluonlar, hareketli ve kısa ömürlü hadron öncesi kümeler denen bir duruma çökeliyorlar. Resimde hadron öncesi kümeler kırmızı renkle ve büyüklikleri ağırlıklarına orantılı olarak gösteriliyor. Altın çekirdekleri birbirlerinden 3 fermi kadar uzaklaştıklarında kuark - gluon saçılması sona ermiş oluyor. Bundan sonra, hadron öncesi kümeler birbirlerine çarparak saçılmaya başlıyorlar.

Hadron öncesi kümeler, saçılmayı sürdürüyor. Bazı kümeler hadronlara bozunuyor. Resimde bu hadronlardan pionlar mavi, kaonlar sarı, ve protonlarla nötronlar açık mavi (cyan) görünüyor. Tüm diğer hadrolarsa kırmızı görünüyor.

Sağ ve sol tarafa hareket eden bölgeler içinde hızlı hadron öncesi kümeler, birbirlerine çarparak saçılmayı sürdürüyorlar. Daha yavaş kümelerse orta bölgede hadronlara bozunmuş bulunuyorlar. Hızlı kümelerin bozunmadaki geçikmelerinin nedeni, relativistik zaman genişlemesi.

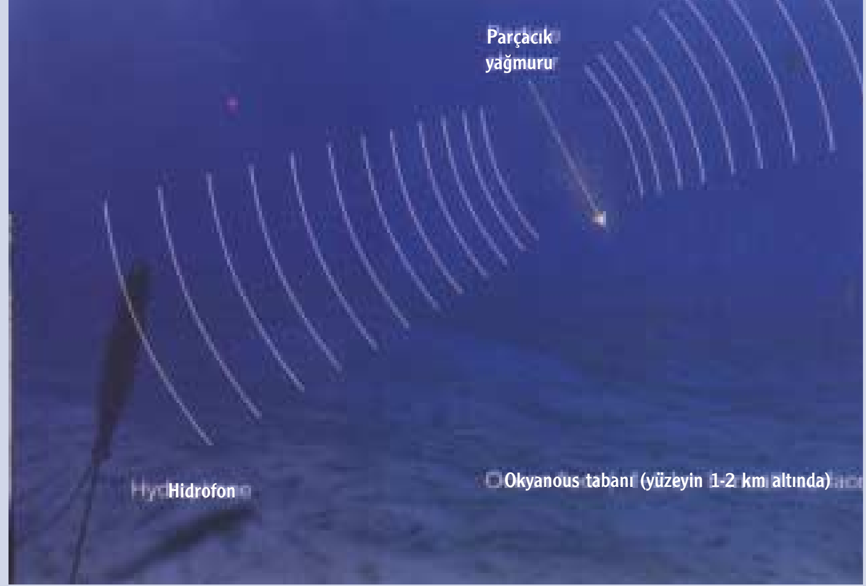


gluon plazması ile de açıklanabileceği görüşündeydiler. Bu durumda da parçacıklar, çekirdeği oluşturan parçalara çarpıp saçılacak yerde, plazma içindeki yapışkan, yumuşak pelte içinden geçerken yavaşlıyor olabilirler.
Devrede ikinci yılını tamamlayan RHIC'te elde edilen daha yüksek enerjili çarpışmalar ve daha güvenilir istatistikler, netleşmeye çalıştırılan resmi yeniden belirsizleştirmiş bulunuyor. Nedeni, PHENIX'in bazı parçacıkların gerçekten de "yumuşak" bir çarpışmaya işaret eder biçimde normalden daha yavaş saçıldıklarını, buna karşılık bazılarınınsa "sert" bir çarpışmada olması gerektiği gibi çok yüksek hızlarla saçıldığını göstermesi. Fizikçiler, şimdilik bu sonuçların yeterli bir açıklamasını yapabilmiş değiller.
Sorun, kısmen PHENIX'in izlediği parçacıkların büyük çoğunluğunun, çarpışmadan sonra ortaya çıkıyor olmasından kaynaklanıyor. İki atom çekirdeği çarpıştığında, topluca "parton" diye adlandırılan kuark ve gluonlar birbirlerinden kopuyor ve daha sonra "hadron" denen iki kuarklı ya da üç kuarklı bileşimler halinde yeniden bir araya geliyorlar. Saçılan partonlar aynı olduğuna göre, bunların oluşturduğu hadronların da, ister yumuşak olsun ister sert, aynı tür çarpışmadan kaynaklanıyor görünmesi gerekiyor.
Ancak, Brookhaven araştırmacılarından Julia Velkovska, PHENIX'in gördüklerinin bu olması gereken tabloyu yansıtmadığını söylüyor. Araştırmacıya göre, pion denen ve yukarı ve aşağı kuarklarla anti kuarklar ve bazı gluonlarda oluşan bileşimler, gerçekten de kuark-gluon plazması gibi yapışkan ve yumuşak bir ortam içinde hareket ediyor gibi davranıyorlar. Buna karşılık, gene yukarı ve aşağı kuark ve antikuarklarla bir takım gluondan oluşan proton ve antiprotonlar, sanki "sert" bir çarpışmada ortaya çıkmış gibi davranıyorlar.
PHENIX detektör grubunun sözcüsü olan, Columbia Ünversitesi'nden William Zajc, bazı egzotik gluon oluşumlarının, pion gibisinden iki kuarklı parçacıkların (mezon), proton gibi üç kuarklı parçacıklardan (baryon) farklı davranmalarına yol açıyor olabileceğini söylüyor.
Velkova'nın ortaya attığı olası çözümse, gluonlardan da egzotik: Araştırmacıya göre "çarpışmada ortaya çıkan partonlardan bazıları, sonunda bir baryona dönüşeceğini bir biçimde baştan biliyor ve (mezon olacak) kardeşlerinden farklı davranıyor olabilirler."
RHIC ekibinde STAR adlı başka bir detektör ile çalışan James Thomas, 2004 yılında toplanacak verilerin, daha ağır baryon ve mezon türlerinin de (örneğin, lambda baryonu ve K mezonu) aynı tutarsız davranışı sergileyip sergilemeyeceğini ortaya koyacağını söylüyor.
Ancak, RHIC daha sonraki çalışma döneminde altın iyonlarıyla döteryum denen ağır hidrojen izotoplarını ve protonlarla antiprotonları çarpıştıracak. Bu deneylerdeyse altın-altın çarpışmalarına oranla daha düşük çarpışma enerjileri söz konusu. Bu düşük enerjili ortamda, daha önceki deneylerde izlenen anormallik görülmezse, fizikçiler belki gene de sorunu tam olarak çözmüş olmayacaklar. Ama hiç değilse tutarsızlığın partonların çekirdek içinden geçmeleri nedeniyle değil, çarpışma sonucu yoğun bir plazma oluşmasından kaynaklandığını daha kesin bir dille söyleyebilecekler. Bir başka deyişle kuark-gluon plazmasının varlığı daha güçlü bir kanıta kavuşturulmuş olacak.

Science, 25 ekim 2002

Askeri Nötrino Avcıları...

Dünyamız, nötrino denen gizemli parçacıkların sürekli bombardımanı altında. Son yıllarda son derece küçük kütleleri olan ve maddeyle çok ender etkileşen bu parçacıklar, hiç etkilenmeden gezegenlerin, yıldızların, gökada kümelerinin, dev manyetik alanların içinden geçip gidebiliyorlar. Dünyamızın yüzeyinin her santimetre karesinden, büyük çoğunluğu Güneş kaynaklı olmak üzere her saniye 60 milyar nötrino geçip gidiyor. Bunlardan birkaçı, yeraltında inşa edilmiş, içi su dolu büyük "nötrino gözlemevleri"nce yakalanıyor ve nötrinoların özellikleri konusunda değerli bilgiler sunuyor. Örneğin, daha önce kütlesiz sanılan nötrinoların çok küçük kütleleri olduğunun ortaya çıkması ve farklı nötrino türlerinin yolculukları sırasında bir türden ötekine dönüşebildiklerinin belirlenmesi.
Nötrinolar, kendilerini yaratan süreçlere bağlı olşarak farklı enerji düzeylerinde olabiliyıorlar. Bunlardan bazıları olağanüstü enerji düzeylerinde bulunuyorlar. Ultra-yüksek Enerjili Nötrinolar diye adlandırılan bu grup, genellikle kozmik ışınların atmosferdeki moleküllere, suya ya da kayalara çarparak oluşturdukları parçacık yağmurları içinde ortaya çıkıyor. Bunların yakalanması, gizemli kozmik ışınlar konusunda bilgi sağlayacağı için, fizikçiler bu yüksek güçte nötrinoları avlamaya çalışıyorlar. Bu iş için de büyük dedektörler gerekli. Oysa, dünyanın en büyük nötrino dedektörleri sayılan Japonya'daki Süper Kamiokande ve Kanada'daki Sudbury gözlemevleri bile bu iş için çok küçük. Dolayısıyla nötrino araştırmacıları ender çarpışma olaylarını izleyebilmek için gözlerini okyanuslarla, atmosfere ve buraları başka amaçlar için gözleyen askerlere çevirmişler. ABD Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'nın Soğuk Savaş sırasında Sovyet denizaltılarının yerini belirlemek için Atlantik Okyanusunun tabanında oluşturduğu 250 kilometrekare genişliğinde bir su mikrofonu (hidrofon) ağıyla denemeler yürütülmeye başlanmış bile. Mikrofonlar okyanus dibinden, deniz yüzeyindeki dalgaların şıpırtılarını, köpüklerdeki baloncukların patlamalarını belirleyebilecek kadar hassas. Araştırmacılar simdi mikrofonların, nötrinoların ziyaretini belirleyecek kadar hassas olup olmadıklarını saptamak için deneyler yürütüyorlar. Bilinmek istenen, nötrinoların suya çarpmasıyla oluşan parçacık yağmurunun ısısttığı deniz suyunun genişleyerek oluşturduğu son derece küçük akustik dalgaların, mikrofonlarca belirlenip belirlenemeyeceğini ortaya koymak. Bunun için planlanan bir deneyde, altlarına ağırlık bağlanmış elektrik ampulleri okyanusa atılacak. Mikrofonlar, yüzeyin 100 metre altına indiklerinde suyun basıncı nedeniyle içe doğru patlayacak ampullerin çıkardığı sesi algılarlarsa testi geçmiş sayılacaklar. Bir nötrinonun okyanus dibinden duyulabilecek bir ses oluşturabilmesi için 10^{16} eV (10 katrilyon elektronvolt) enerjiye sahip olmasının gerektiği hesaplanıyor.





Uzmanlar, son yıllarda 10^{20} eV ve daha üstü enerjilerde kozmik ışınların varlığının belirlendiğine işaret ederek, bu durumda 10^{16} eV enerjide nötrinoların da olmasının kaçınılmaz olduğu görüşündeler.
Bir başka grup araştırmacıysa yardımı göklerden alıyor. Hawaii Üniversitesi araştırmacıları, ultrayüksek enerjili nötrinoları saptamak için, bunların yol açtığı parçacık yağmurlarını araştırıyorlar. Bunun için ABD'nin 1997 yılında nükleer deneme yasağını kontrol için fırlattığı FORTE uydusunun sağladığı veriler inceleniyor. Uydunun görevi, nükleer patlamaların yol açtığı elektromanyetik atımları belirlemek. Ama uydu, aynı zamanda şimşekleri, ve örneğin, bir nötrino parçacık yağmurundan kaynaklanabilecek kısa süreli elektromanyetik enerji atmalarını da kaydediyor. Araştırmacılar, kendi antenleri bozulunca uydunun 1997 eylülünden, 1999 sonuna kadar derlediği veritabanını tarayıp 4 milyon aday sinyal belirlemişler, ve bunların içinden şimşekleri ayıklamaya başlamışlar. Ekibin sinyaller içinde kozmik ışınların yol açtığı sinyalleri ayıklamak için kullandığı yöntemse, yeryüzeyi kaynaklı sinyallere odaklanmak. Böylece, kozmik ışın kaynajklı parçacık yağmurları kolayca ayıklanabiliyor; çünkü bu parçacık yağmurları, dünyaya erişebilecek kadar uzun süre yaşayamıyorlar.

Science , 4 Ekim 2002

... ve Askeri Nötrinolar

Nötrino araştırmalarına askeri araçlardan gelen, her zaman yardım olmuyor. Bir grup araştırmacı da, nükleer denizaltıların güç santrallerinden kaynaklanan "askeri nötrinoların" işleri karıştıracağından endişeli. Her an bu denizaltılardan en az 100-200 tanesi seferde bulunuyor. Gerçi denizaltılarca üretilen nükleer güç, dünyada termal nükleer santrallerde üretilen gücün küçük bir yüzdesini oluşturuyor. Ayrıca, tipik bir denizaltı reaktörünün 40 km uzaklıktaki bir yüzey üzerine gönderebileceği nötrinoların sayısıysa cm^2 başına saniyede 200.000'i geçmiyor (karşılaştırmak için: Dünya'yüzeyine uzaydan gelen nötrino sayısı, cm^2 başına saniyede 60 milyar). Nötrinoların üç çeşni arasında gidip gelmeleri (salınım) ile ilgili olarak bazı termal enerji santrallerini kapsayan deneyler yürütülüyor. Bu deneylerde santral reaktöründe oluşan nötrinolar bir demet halinde nötrino gözlemevlerine yönlendeririliyor ve yolda salınıma uğrayıp uğramadığı gözleniyor. Bazı araştırmacılar, denizaltıların nükleer santrallerinden çıkacak nötrinoların gelecek için planlanan daha duyarlı ölçümleri etkileyebileceği endişesini taşıyorlar.
Başka araştırmacılarsa, deniz kuvvetlerine ait reaktörlerin, deneylere sekte vurma yerine tersine, yardımcı olacağı görüşündeler. Bu bilimadamlarına göre hareketli reaktörler, bir başka deyişle nötrino kaynakları, nötrino detektörlerine göre daha yakına, daha uzağa, ya da farklı açılardaki noktalara taşınarak deneylerin duyarlılığı ve güvenilirliği artırılabilir.
Bunun için nükleer güçle çalışan buzkırıcılar rahatlıkla kullanılabilir.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 22 Ekim 2002

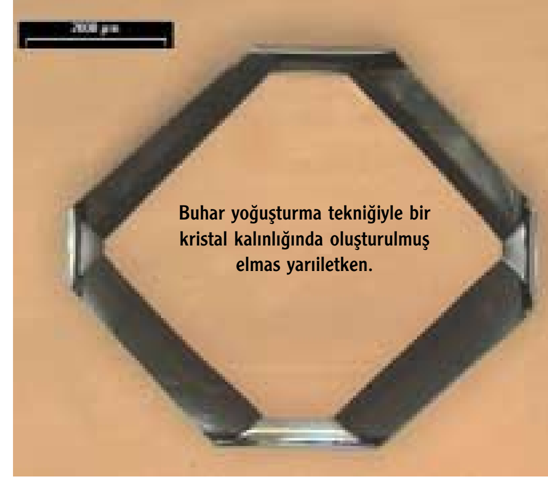
Elmastan Devreler?

Saf karbon doğada yalnızca iki biçimde bulunuyor. Birincisi, karbon atomları arasındaki tüm bağların aynı olduğu elmas; ikincisiyse, atomların birbirlerine iki farklı türde bağlandığı grafit. Elmas karbon için daha yüksek enerjili bir durumu temsil ettiğinden, doğal biçimiyle grafite oranla çok ender bulunuyor. Tersine karbonla türdeş elementlerden silisyum ve germanyumun en düşük enerjili formları, elmasla aynı kristal yapıyı taşıyor. Grafitin, karbonun en düşük enerjili biçimi olması, komşusu silisyumun tersine bu maddenin elektronik aygıtlarda kullanılmasına izin vermiyor. Elmas içinse durum farklı. Elmasın endüstriyel üretimiyle ilgili yeni yöntemler, "elmas elektroniği" çağına kapıyı açar görünüyor.
Elektronik aygıtlarda kullanım için bir maddede aranan özellik, saf formundayken oda sıcaklığında elektrik akımını iletmemesi; buna karşılık içine az miktarda "dopant" denen yabancı atomlar karıştırıldığında ayarlanabilir bir iletkenlik kazanması. Bu tür malzemeye "yarıiletken" deniyor.

Elmas yarıiletkenler, "karbon elektroniği" çağını açmaya aday.



Grafit formunda karbon, oda sıcaklığında elektriği iletiyor. Elmassa, termal iletkenlik ve geniş bant aralığı gibi kendisini elektronik aygıtlar için ideal yapan özellikleriyle bir yarıiletken. Elmasın bu özelliklerine karşın elektronik sanayiinde kullanılmamasının nedeni, bu maddeyi elektronik için gerekli saflık ve mükemmellikte sentezleyebilmenin güçlüğü. Doğal elmaslar, sanılanın aksine içlerinde pek çok yabancı madde ve kusur barındırdıklarından, ender bulunmalarından kaynaklanan maliyetleri bir tarafa bırakılsa bile, elektronik sanayii için uygun değiller. Öteki materyaller için de aynı şey söz konusu. Silisyumda bile, elektronik sanayiinde kullanılan, kristalize sentetik silikon "gofretler"in hatalı kristal element yoğunluğu, doğal versiyonundan yüz milyar ile bir trilyon kat daha az. Bu durumuyla elektronik kalitede silikon, bilinen en saf madde.



Buhar yoğuşturma tekniğiyle bir kristal kalınlığında oluşturulmuş elmas yarıiletken.

Elmasların yapay olarak sentezlenmesiyse çok yeni değil. 1955'te geliştirilen bir teknikle yapay elmaslar milimetreden hatta mikrometreden küçük boyutlarda çok miktarda üretilebiliyor. Sertlikleri ve kimyasal değişmezlikleri nedeniyle, kullanıldıkları başlıca alanlar cila sanayii ve burgu, delme, kesme aygıtlarının performanslarının artırılması. Ancak, yüksek sıcaklık-yüksek basınç yöntemiyle sentezlenen elmasların gene de yeterince saf ve kusursuz olmaması, bunlara elektronik alanını kapatmaktaydı.
Şimdiyse yeni bir yöntem, elmasları ideal elektronik malzeme haline getirebilir. Kullanılan yöntem, bir hidrokarbon plazmadan buharlaştırılan elmasın yoğuşturulması. Yeni teknikle, yüksek sıcaklık-yüksek basınç yöntemiyle oluşturulmuş bir taban üzerine tek kat elmas kristalinin kaplanması, elektronik sanayii için yepyeni ve güvenilir bir malzeme ortaya çıkarıyor.

Science, 6 Eylül 2002

ATA 1 START ALDI

ATA 1 Roket Projesi yeni katılımlar ve artan destek ile her geçen gün gücüne güç katarak ilerliyor Eylül ayında Türkiye'nin bir çok yerinden gelen katılımcılarla Ankara'da bir tanışma toplantısı düzenlendi. Her yaştan ve her meslekten oluşan,
ATA 1'in var edilmesi adına bu toplantıda bir araya gelen ATA 1 ekibi gelecek planlarını ve fikirlerini birbirleriyle paylaştılar. Herkesin ortak görüşü ülkemizin böyle bir projeyi tamamlayabileceği ve bu konuda elinden geleni yapması gerektiği üzerinde birleşti. ATA 1 gibi ufukları geniş projelerin hayata geçirilmesi, Türkiye'nin bilim ve teknoloji üretiminin artması, dünya uzay yarışı içerisinde yer alması ve yüksek teknolojinin ülkemizin ekonomik ve sosyal gelişimi için kullanılmasına önemli katkılarda bulunacaktır. Türkiye'nin bilim ve teknolojide hak ettiği yerlere gelmesi, ve ülke kaynaklarının etkin kullanılabilmesi de bizim için büyük kazanç olacaktır. ATA 1 projesinin geniş vizyonu her türlü birikim, insan kaynağı, fikir ve desteğe de açık bir şekilde devam edecek. Her geçen gün çalışkan ve özverili ATA 1 ekibi gelişmekte ve büyümekte. Kişisel çaba ve gelişimlerini ülkemizin hizmetine adayacak ATA 1 projesi ekibinde yer almak isteyenlerin sayısı artık yüzlerle ifade ediliyor. Bilim adamı, mühendis, öğretmen, asker, öğrenci, emekli, kim olursa olsun; bu projede her türlü katkıyı sağlayacak insan gücü oldukça şekillendi. Artık çarklar dönmeye hazır...
Projenin ilerleyişi yapılacak ilk Genel Kurul'a kadar geçici bir Proje Yürütme Kurulu tarafından yönlendirilecek. Yürütme kurulu şu ana kadar projenin fikir oluşturma aşamalarında yer alan ve katılım çağrısına gönüllü katılan uzmanlardan oluşuyor. Yürütme kurulu projenin lokomotifi olarak, çalışma gruplarının içerisindeki proje çalışanlarının ürettiği bilgi ve dokümanları değerlendirecek, gerekli gelişim kararlarını alacak ve bu kararları ATA-1 ekibinin tartışmasına açacak..
Böyle geniş ufuklu bir projede yapılması gereken çok fazla çalışma var.
Bunların en başında yer alan iş, tabii ki Türkiye'de bulunan uzay bilgi ve alt yapısının bir envanterinin çıkarılması. Üniversiteler, kamu ve endüstriyel kuruluşlarda yer alan bilgi ve imkanların listelenerek proje fizibilitesinin kesin sonuçlarla oluşturulması oldukça önemli. Roketin teknik özellikleri ve kullanacağı teknolojilerin, destek verecek yer sisteminin kesin olarak belirlenmesi sonucu proje gereksinimleri ortaya çıkarılacak. Tüm gelişme ve tasarımı yürütecek mali desteğin ne boyutlarda ve hangi kaynaklarda olacağı ise ilk çalışmalarda şekillenmeye başlayacak. Aynı zamanda projenin hukuki ve kurumsal alt yapısının belirlenmesi için de çalışmalar yürütülmekte. Temel olarak teknoloji, altyapı, hukuk, kurumsal idare, finans gibi çalışma gruplarının oluşması amaçlanıyor. Çalışma gruplarında bulanacak ekip üyeleri belirlenmeye başladı bile. Tüm çalışmalar hoşgörülü ve üretken bir takım çalışmasının sonucu olacak. ATA-1'e destek vermek isteyen herkes çalışmalarda yer alacak. Roket projesi ile paralel yürüyecek olan uydu tasarım projesi ile ilgili bilgi alışverişi de çalışmalar içerisinde yer alacak. Her türlü gelişmeyi www.spaceturk.org adresinden takip edebilirsiniz. Siz de bu takımda yer almak istiyorsanız ATA 1 projesinin kapıları bu projenin yürümesini isteyenlere her zaman açık.



Genetik

Bin Dolara Gen Haritanız!

On yılı aşan bir süre dünyanın her yanında binlerce bilim adamı, 3 milyar dolardan fazla para harcayarak tek bir amaç için, İnsan Genom Projesi'ni tamamlamak için çalıştı. İnsan gen haritasının taslağı geçen yıl açıklandı; ama proje henüz bitmiş değil. Bittiğinde de bir insanın tüm genlerini bir harita üzerinde görmeyeceğiz. Harita on farklı insanın genlerinin bir montajı. Oysa insanların bilmek istedikleri, kendi genleri. İnsanlar doğal olarak, genlerini inceleyip, kansere, kalp hastalığına ya da belleklerini silen Alzheimer hastalığına genetik bir eğilimleri olup olmadığını, çocuklarına nasıl bir biyolojik miras bırakacaklarını bilmek istiyorlar. Genetik uzmanlarına göre bu, yalnızca mümkün değil, aynı zamanda kaçınılmaz. Uzmanlar, 10 yıla kalmadan insanların, bir laptop bilgisayar ya da düz ekran bir televizyon fiyatına kendi gen haritalarını satın alabileceklerini söylüyorlar.
Beklentilerin ve buna koşut olarak da hazırlıkların hızlanmasında Amerikalı egzantrik bilim ve işadamı, Craig Venter'in yeniden sahneye çıkmasının rolü büyük. Venter, hükümetlerce desteklenen resmi laboratuvarlarla yarışıp insan genom taslağının oluşturulmasında ipi birlikte göğüsleyen Celera Genomics şirketinin kurucusu ve kısa süre öncesine kadar da yöneticisi. İnsan gen haritası taslağının açıklanmasından sonra bu yıl şirketinden ayrılan Venter, yeni girişimlerin hazırlığı içinde. Maryland eyaletinde kâr amacı gütmeyen bir genom dizilim merkezi kurmak istiyor. Venter hayırsever işadamlarının projeye birkaç yüzbin dolar bağış yapmasını istiyor. Karşılığında kendilerine genomlarının "kodlayan bölgelerinin" dizilimini verecek. İnsan genomunun yüzde ikisini oluşturan bu bölgeler, bilinen tüm genlerimizi kapsıyor.
Venter, bazı iddiaların aksine bu girişimi "emir üzerine" ya da kâr amacıyla başlatmadığını, amacının çok sayıda insandan genetik bilgi toplamak ve genlerdeki değişikliklerle hastalıklar arasındaki bağları daha iyi anlayabilmek olduğunu söylüyor. Ama merkezin bir başka amacı da gen dizilimini bir üst aşamaya çıkartarak hızlı ve ucuz bir teknoloji haline getirmek.
Gerçek amacı konusundaki kuşkulara karşın, Venter'in hedefleri kamuoyunda yankı bulmuyor değil. Nedeni, genom projesinin körüklediği abartılı beklentilere karşın, dizilim belirleme teknolojisinin beklenenden daha ağır ilerlemesi. İnsan genomu,


Craig Venter

yaklaşık 3 milyar baz çiftinden oluşuyor. Bu bazların değişik kombinasyonlarda dizilişini anlamak için geliştirilmiş otomatik bilgisayarlar, işe günde 5000 baz çifti okumakla başlamışken, şimdi günde bir milyon çift okuyabiliyorlar. Ama bu da yeterli değil. Çünkü, maliyeti milyonlarca doları, tüm bir genomun haritası için gereken süre de haftaları buluyor.
Bu maliyeti 1000 dolara çekmek için yeni teknolojilerin gerektiği açık. Denenen bir yaklaşım, tanınan DNA parçalarını bir çip üzerine yerleştirerek örnek içindeki tamamlayıcı parçaları aramak. California'da Perlegen Sciences adlı şirket, İnsan Genom Projesi'nin sağladığı bilgilerden de yararlanarak bir seferde milyonlarca dizilimi inceleyebiliyor. Şirket Ağustos ayında bu yöntemle 25 kişinin komple gen dizilimini belirlediğini açıkladı. Ancak maliyet, kişi başına 1.5 milyon dolar kadar!.
Denenmeye başlanan bir yöntem de D moleküllerini küçük parçalara bölmek yerine bütününün gen dizilimini yazmak. US Genomics adlı şirket, bunun için 200.000 bazdan oluşan bir DNA molekülünü saniyenin binde biri sürelerde okuyan bir makine geliştirmiş. Ancak bu işlemi, her 1000 gen arasına konan işaret boyalarını tarayarak yapabiliyor. Hedefse bu baz çiftlerini biner biner değil, teker teker okuyabilmek.
Uzmanlar bu teknolojinin geliştirilmesinin en azından beş yıl alacağı görüşündeler. Çünkü istenen teknoloji hızlı ve ucuz olmasının yanısıra, güvenilir de olmalı. Güvenilirlik önemli, çünkü insanların genomlarının %99,9'u ortak. Dolayısıyla esmer mi sarışın mı olacağımızı, kalp hastası olup olmayacağımızı belirleyen, yalnızca bu %0,1'lik fark.
Teknolojinin bu süre içinde size kalıtım şifrenizi göze alınabilir bir fiyatla verebileceği var sayılsa bile, bu size neyi gösterecek? Bazı ender hastalıklara neden olan genler üç aşağı, beş yukarı biliniyor. Ancak kanser, kalp hastalığı ya da zihinsel bozukluklar gibi görece sık rastlanan hastalıklar, çok sayıda gende ortaya çıkan mutasyonlardan kaynaklanıyor olabilir. Dolayısıyla uzmanlara göre henüz işin başlangıcındayız. Perlegen şirketinden Brad Margus'a göre "şimdi birinin eline kendisinin tüm gen dizilimini gösteren bir CD tutuşturmak, bilmediği dilden bir kitabın sağlayacağından daha fazla yarar sağlamaz. Gerekli yazılım ve yorumlayacak bilgi olmadıkça ham veri hiçbir işe yaramaz".
Ancak, genetik araştırmacıları gene de ucuzlayan teknolojinin, insanların kendi kalıtım şifrelerini çözme becerilerini geliştirmeye yönleneceği görüşünde birleşiyorlar. Bu durumda da bir şirkete başvurup birkaç saat içinde kendi CD'nizi çıkartıp, sonra bunu evinizdeki bilgisayarda gözden geçirmek, gidip de patenti çıkartılmış hastalık genleri ben de var mı diye uzmanlaşmış şirketlere genomunu taratmaktan daha karlı.

New Scientist, 12 Ekim 2002

Gökbilim



Yeni Kardeşimiz.

California Teknoloji Enstitüsü (Caltech) gökbilimcileri, Güneş Sistemi'nin dış sınırlarını çevreleyen Kuiper Kuşağı'nda, büyük bir küresel cismin varlığını ve yörünge parametrelerini belirlediler. Plüton gezegeninin yarı büyüklüğünde olan küresel cisme, Caltech'in bulunduğu Los Angeles bölgesinin eski yerlilerinin inanışlarındaki yaratıcı gücün anısına Quaoar adı verildi. Güneş Sistemi'nin oluşum artıklarından oluşan ve "Kuiper Kuşağı Cisimleri" adıyla tanınan cisimlerin şimdiye kadar bulunan en büyüğü olan Quaoar, Güneş çevresinde dairesel bir yörünge izliyor ve bir turunu 288 yılda tamamlıyor.
Dünya'dan 4 milyar yıl uzaklıkta bulunan cisim, Plüton'un bir gezegen olmayıp büyük bir Kuiper Kuşağı Cismi olduğu yolunda son yıllarda yaygınlaşan görüşe güç kazandırmış bulunuyor. Araştırmacılar, gözlem araçları daha da geliştikçe önümüzdeki yıllarda Plüton'dan da büyük benzer cisimler bulunacağı görüşündeler.
Gezegen araştırmacıları, Plüton'un 248 yılda tamamladığı hayli eliptik yörüngesinin "gezegeni" Güneş'e oldukça yaklaştırması nedeniyle yüzeyindeki uçucu gazların ısınıp bir atmosfer oluşturmasına karşılık, Quaoar'ın dairesel hareketi nedeniyle Güneş'e yaklaşmadığını ve bu nedenle atmosferle perdelenmeyen yüzeyinin milyarlarca yıl süreyle Güneş'ten aldığı zayıf morötesi ışınım nedeniyle kararmış olduğunu belirtiyorlar. Bu nedenle, Plüton'un yüzeyinin yansıtma oranının %60 olmasına karşılık, Quaoar'ınki yalnızca %10.
Araştırmacılar, yeni keşfedilen gökcisminden alınan ışıktaki değişimlerden, kendi çevresinde döndüğü sonucunu da çıkarmış bulunuyorlar.

NASA basın bülteni, 7 Ekim 2002

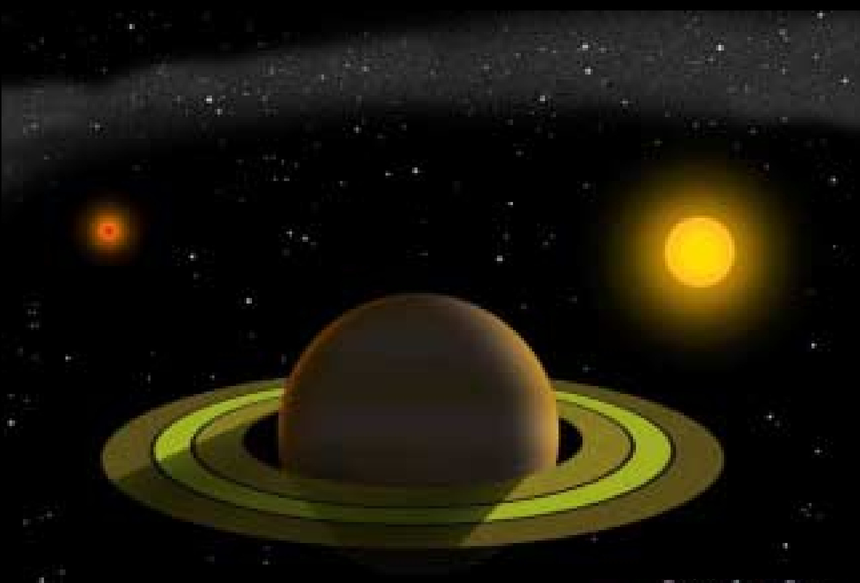
"Quaoar'ın" yörüngesi







Plüton ve Quaoar'ın sonbaharda kuzey gökküredeki konumları





Çift Güneşli Gezegen



Amerikalı ve Alman gökbilimciler, bir yakın ikili yıldız sisteminde bir gezegen belirlediler. ABD'deki McDonalds Gözlemevi Gezegen Araştırması kapsamında bulunan gezegen, gökadamızdaki olası gezegenlerin sayısıyla ilgili tahminler bakımından önem taşıyor. Çünkü Samanyolu'nda ikili sistemlerdeki yıkldızların sayısı, Güneş gibi tek yıldızlarınkinden çok daha fazla. Çift Güneşli gezegen, Cepheus (Kral) takımyıldızındaki Gamma Cephei ikili yıldız sistemindeki gezegenlerden birine ait. Dünyamıza uzaklığı 45 ışıkyılı kadar. Gezegenin çevresinde döndüğü birincil yıldızın kütlesi, Güneş'inkinin 1.59 katı. Gezegense Jüpiter'den 1.76 kat daha büyük. Gezegen, yıldızından iki astronomik birim (1 astronomik birim0 Dünya'nın Güneş'e ortalama uzaklığı olan 150 milyon km.). Bu durumda gezegenin yıldızına olan uzaklığı, Güneş-Mars mesafesinden biraz fazla. Sistemin daha küçük ikinci yıldızıysa, büyük yıldıza 25-30 astronomik birim uzaklıkta (Güneş-Uranüs arası). Şimdiye kadar araştırmacılar Güneş sistemi dışında yaklaşık 100 kadar gezegen belirlemiş bulunuyorlar. Bunların içinde bazıları ikili sistemler içinde bulunuyorsa da bu sistemlerdeki yıldızların birbirlerine olan uzaklıkları Gamma Cephei'dekilerin 100 katı kadar. Araştırma ekibi, İkili sistemdeki gezegenin varlığını, sistemden gelen ışıktaki değişimler üzerinde yaptığı düzenli etkilerden belirlemiş. 3. kadir parlaklığında bir sistem olan Gamma cephei, çıplak gözle bile seçilebiliyor. Ancak güçlü teleskoplar bile Gamma Cephei'yi bileşenlerine ayırabilmiş değil.

NASA basın bülteni, 9 ekim 2002

Gökte Evlenme Yüzüğü

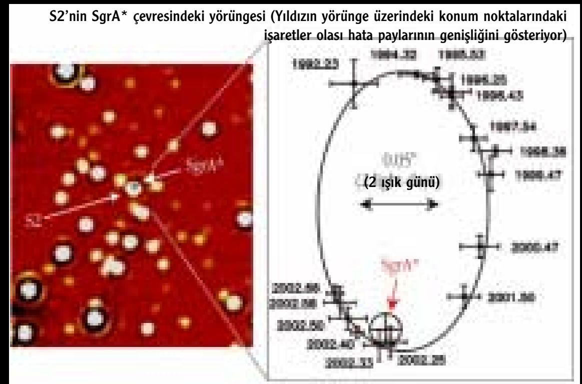
NASA'nın Hubble Uzay Teleskopu'nun elde ettiği bu görüntü ilk olarak 1950 yılında gökbilimci Art Hoag tarafından keşfedildiği için "Hoag Cismi" olarak adlandırılan ender rastlanan bir gökadaya ait. Genç ve parlak yıldızların oluşturduğu bir halkanın merkezinde, görece sönük yaşlı yıldızların meydana getirdiği bir topak görünümündeki gökada, Dünyamızdan yaklaşık 600 milyon ışıkyılı uzaklıkta, Yılan (Serpens) takımyıldızı bölgesinde bulunuyor. Gökbilimciler, yüzüğün iki gökada arasındaki bir etkileşim sonucu oluştuğunu düşünüyorlar. Senaryoya göre, merkezdeki gökadanın çekimiyle parçalanan ikinci gökada giderek yüzük biçimini almış. Gökbilimcilere göre iki gökada arasındaki etkileşim 2-3 milyar yıl önce gerçekleşmiş.

NASA basın bülteni 5 Eylül 2002

Karadeliğimizin Yeni Kanıtı



S2'nin SgrA* çevresindeki yörüngesi (Yıldızın yörünge üzerindeki konum noktalarındaki işaretler olası hata paylarının genişliğini gösteriyor)



Uluslararası bir gökbilimciler ekibi, 10 yıl süren gözlemler sonunda gökadamız Samanyolu'nun merkezinde dev kütleli bir karadeliğin varlığını, kuşkuya yer bırakmayacak biçimde belirledi. Gökadaların merkezlerinde dev kütleli karadeliklerin bulunduğu ve aktif gökada ya da kuasar denilen gökadaların, merkezlerindeki faal karadeliklerin yuttukları yıldız ve gazlardan yayılan ışınım nedeniyle olağanüstü parlaklık kazandıkları öteden beri bilinmekteydi. Uzun süre önce yapılan gözlemler, Samanyolu'nun Sagittarius A* denilen bir nokta çevresinde döndüğünü ve radyo ışınları yayan bu noktada 2.6 milyon Güneş kütlesinin çok küçük (yaklaşık Güneş-Plüton mesafesi) çaplı bir alana sıkışmış olduğunu belirlemişti. Ancak şimdiye kadar bu kütlenin bir süperdev karadeliğe mi ait olduğu, yoksa daha küçük (yıldız kütleli) karadelikler ya da olağanüstü sıkışık nötron yıldızlarınca mı oluşturulduğu, yoksa egzotik ağır nötrinoların oluşturduğu bir çekimin mi söz konusu olduğu fazla açık değildi.

Şili'deki Avrupa Güney Gözlemevi'nde (ESO) bulunan ve atmosferdeki moleküllerin yol açtığı bozulmaları düzelten aygıtlarla donatılmış 8.2 metre ayna çaplı "Çok Büyük Teleskop"la (VLT) yapılan gözlemler, Sagittarius A* radyo kaynağının en yakınında dolanan bir yıldızın yörüngesini belirledi. Gökadamızın merkezi öylesine yoğun ki, bu bölgede bir ışıkyılı çaplı bir alanda binlerce yıldız bulunuyor. Oysa bizim Güneş'imizin en yakın komşusu, yaklaşık 4 ışıkyılı uzaklıkta. Gözlemciler, merkezdeki karadelik adayına en yakın yıldız olan ve S2 diye adlandırılan yıldızın, bu yılın ilkbaharında Sagittarius A*'ya 17 ışıksaati (2 ışık saati, boşlukta saniyede 300.000 km hızla giden ışığın bir saatte kat ettiği yol) mesafeye kadar yaklaştığını belirlediler. Bu mesafe, Güneş-Plüton uzaklığının yaklaşık üç katı. S2'nin bu noktadaki hızıysa saniyede 5000 km (Dünya'nın Güneş çevresindeki yörünge hızının 200 katı) olarak ölçüldü. Araştırmacılar yıldızın bu noktadan sonra aniden yön değiştirdiğini gözlemlediler. Sürekli gözlemlerle S2'nin yörüngesini belirleyen gökbilimciler, yörünge periyodunun 15.2 yıl olduğunu, ve eliptik yörünge üzerinde yıldızın odaktan en çok 10 ışıkgünü uzaklaştığını hesapladılar. Araştırmacılara göre yapısı böylece netlik kazanan kütleçekim alanı, Sagittarius A*'daki güçlü çekimin kaynağı olarak dev kütleli bir karadelik dışındaki alternatifleri ortadan kaldırıyor. Gerçi, gökbilimciler, varlığı kuramsal olarak öngörülebilen ve ağır temel parçacıklar olan bozonlardan oluşan bir "bozon yıldızı" olasılığını da tümüyle reddedemiyorlar. Ancak, gözlem ekibinden Reinhard Genzel'e göre, "Bir bozon yıldızı, kuramsal bir olasılık sayılsa da, böyle bir yıldız hızla dev kütleli bir karadeliğe dönüşeceğinden sorun her durumda çözülmüş sayılır."

NASA basın bülteni, 16 Ekim 2002

Yeni Bir Dünya mı?

Gökyüzünün en parlak yıldızlarından olan Fomalhaut'un çevresinde dolanan Satürn büyüklüğünde olası bir gezegen keşfedildi. Gökbilimciler, gezegenin varlığını, yıldızı çevreleyen soğuk gaz ve toz bulutunda yol açtığı bükülme etkisiyle belirlediler. Fomalhaut'un henüz 200 milyon yaşında olduğuna işaret eden araştırmacılar, bulut içinde milyonlarca kuyrukluyıldızın olabileceğini, bulut içindeki bir gezegenin de, Güneş Sistemi'nin gençlik yıllarında olduğu gibi yoğun bir kuyrukluyıldız bombardımanına uğrayacağını söylüyorlar.



Samanyolu'nun Çevresindeki Bulutlar

Radyo teleskopla Samanyolu'nun sınırlarını gözleyen gökbilimciler, gökadamızı çevreleyen halede çok sayıda atomik hidrojen bulutunun varlığını belirlediler. Öteki gökadalar gibi Samanyolu'nun da yıldızlardan oluşan ışıklı diskini bir küre gibi çevreleyen büyük bir gaz halesi olduğu uzun süredir biliniyordu. Ancak bu halelerin nasıl oluştuğu ve neden kütleçekiminin etkisiyle ince bir disk biçimine çökelmediği sorularına net bir yanıt bulunabilmiş değildi. Bazı araştırmacılar haledeki gazın seyrek bir bir sis gibi dağılmış ve gökada düzleminden çıkan kozmik ışınlar ya da manyetik alanlarla ayakta tutulduğunu savunurken, başkaları, zıplayıp düşen toplar gibi hareket eden sınırsız sayıda kararlı hidrojen bulutuna dağılmış olduğunu düşünüyordu.

ABD'deki Green Bank Radyo teleskopuyla yapılan gözlemler, ikinci görüşü destekler nitelikte. Şimdiye kadar yapılanların en duyarlısı sayılan gözlemler, haledeki gazın herbiri 50-100 Güneş kütlesinde, yaklaşık 100 ışıkyılı genişliğinde bulutlara dağılmış olduğunu ortaya koydu. Bulutlar, Gökadanın merkezi doğrultusunda, Dünya'dan 15.000 ışıkyılı uzaklıkta ve gökada düzleminin 5000 ışıkyılı üzerinde gözlendi.

Ortaya çıkan önemli bir bulgu da, bulutların Samanyolu'na dinamik biçimde bağlı oldukları, yani gökadayla aynı yönde ve aynı hızla döndükleri. Bu da bulutları oluşturan gazın gökadamızdan kaynaklandığını gösteriyor. Çünkü bulutların kaynağı gökadamızın dışında olsaydı, bunların farklı hızları ve biçimleri olurdu.

Bu gaz bulutların kaynağı tam olarak bilinmemekle birlikte, süpernova patlamalarının ürünü olabileceği düşünülüyor. Büyük kütleli yıldızlar kısa ömürlerini tamamladıklarında merkezleri çöküp bir karadelik ya da nötron yıldızı oluştururken dış katmanları da muazzam bir patlamayla, milyonlarca derece sıcaklıkta bir gaz halinde uzaya savrulur. Büyük kütleli O ve B sınıfı sıcak mavi yıldızlar, genellikle kümeler halinde bir arada oluştuklarından bunların patlamaları da birbirine görece yakın tarihlerde gerçekleşir ve böylece büyük ve sıcak bir gaz kütlesi, bir fıskiye gibi gökada diskinden haleye doğru fışkırıyor. Bu gazla oluşan bulutlar da daha sonra soğuyarak gökadaya geri düşerek yeni kuşak yıldızlar için malzeme sağlıyorlar.

NASA basın bülteni, 18 Ekim 2002

Kozmik Yamyamlık

Johns Hopkins Üniversitesi'nden araştırmacılar, kozmik bir felaketi görüntülediler. Yandaki resimlerde görülen mavi yay, bir uydu gökadanın dev Centaurus A gökadasınca yutulmakta olduğunu gösteriyor. Uydu gökadadaki gaz çarpışma sonucu sıkışarak sıcak mavi yıldızların patlayan mısır gibi oluşmasına yol açıyor. Bu kozmosta sık rastlanan bir olay. Gökadamız Samanyolu'nun da çevresindeki uydu gökadaları benzer biçimde yutuşunun izleri son yıllarda ortaya çıkmaya başladı. Görüntüdeki olayın dikkat çekici özelliğiyse, yutulan cüce gökadadaki olağanüstü gaz zenginliği.





Gülgûn Akbaba

Doğa Sporları ve Bilim Sempozyumu



Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu 2. Doğa Sporları ve Bilim Sempozyumu, 22-24 Kasım'da düzenleniyor. Sempozyumda yer alan oturum ve panellerde fizyoloji, turizm, beslenme, arama-kurtarma, ilk yardım, antrenman gibi konuların işlenmesi amaçlanıyor. Akademik etkinliklerin yanısıra sempozyum süresince fotoğraf yarışması ve yapay duvar sportif tırmanış yarışması da düzenlenecek. Sempozyum içeriği, yarışmalar ve etkinliklerle ilgili ayrıntılı bilgiler, www.doga.hacettepe.edu.tr adresinden edinilebilir.

İlgilenenler için: Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Beytepe/Ankara
Tel: (312) 297 68 90 – 95
e-posta:Giyas@Hacettepe.Edu.Tr ve Cilli@Hacettepe.Edu.Tr

2003 Uluslararası Tatlısu Yılı

Tatlı su kullanımı ve sürdürülebilirliğinin önemi vurgulanmak amacıyla, Tajikistan Hükümeti'nin önerisi, 148 üye ülkenin desteğiyle Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, 2003 yılını "Uluslararası Tatlısu Yılı" olarak ilan etti. Bu yıl kapsamında Birleşmiş Milletler, Dünya Su Kalkınma Raporunu da yayınlamayı planlıyor. Raprorun ilk baskısı Mart 2003'de Kyoto'da yapılacak olan 3. Dünya Su Forum'unda dağıtılacak.

ELECO'02



Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu ve Fuarı, 18-22 Aralık'ta, Bursa'da gerçekleşecek. Sempozyumun amacı, elektrik, elektronik ve bilgisayar mühendisliği alanında üniversite ve endüstride çalışan araştırmacıları biraraya getirerek çalışmalarını sunmalarını ve bilgi alışverişinde bulunmalarına yardımcı olmak.

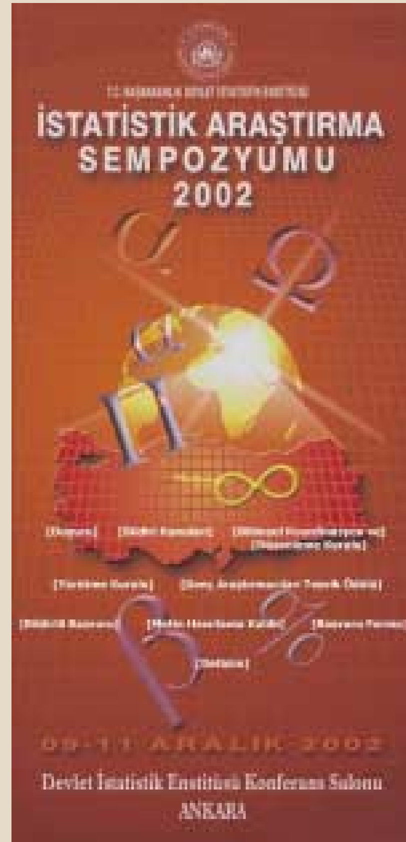
İlgilenenler için: TMMOB - Elektrik Mühendisleri Odası Bursa Şubesi, Tahtakale Veziri Cad. Kent İşhanı, Kat: 4 16040 Bursa
Tel: (224) 223 02 41- 225 15 05
Faks: (224) 223 57 15
e-posta: emob@netone.com.tr

İleri Fotograf Seminerleri

Fotograf üzerine yaptıkları çeşitli kuramsal çalışmalar ve yazılarıyla tanınan Merih Akoğul ve Haluk Çobanoğlu ve fotoğraf tarihçiliği ve arşivciliği ile tanınan Alberto Modiano, "Bakma Biçimleri ve Fotoğraf" konulu seminerlerine devam ediyorlar. Seminerlerde fotoğrafın bulunuşundan günümüze dek aldığı yol, fotoğraf tarihine damgasını vurmuş fotoğrafçıların yapıtlarından yola çıkarak irdeleniyor; bir fotoğrafı okumanın yolları anlatılıyor. Katılımcılar görüntünün fotografik olarak ele alınması, ışığın kullanımı, stüdyo ve dijital teknolojinin günümüz fotoğrafındaki yeri konularında bilgilendiriliyor. Sanat tarihi, resim sanatı, felsefe, estetik, sinema, psikoloji, antropoloji, tarih ve sosyoloji ile fotoğrafın kesiştiği noktaların altı çiziliyor. 22 Kasım'a kadar devam edecek bu seminerlere katılım ücretli.

İlgilenenler, http://www.fotografevi.com ya da fotografevi@fotografevi.com adresinden bilgi alabilir.

İstatistik Araştırma Sempozyumu

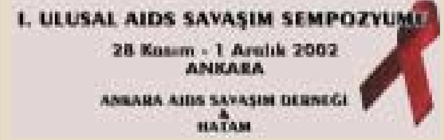


Türk İstatistik Derneği ve İstatistik Mezunları Derneği'nin verdiği destekle, Devlet İstatistik Enstitüsü, 9-11 Aralık tarihleri arasında, İstatistik Araştırma Sempozyumu'nu düzenliyor. Sempozyum, Devlet İstatistik Enstitüsü Konferans Salonu'nda yapılacak. Basın ve Medya İstatistikleri Kullanımı, Benzetim, Biyoistatistik, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler, Demografi, Ekonometri, Finans, İstatistik Eğitimi, Sempozyumda sunulacak bildirilerden birkaçı.

İlgilenenler için: URL: http://www.die.gov.tr
e-posta: sempozyum2002@semor.com.tr

AIDS'le Savaşım

Ankara AIDS Savaşım Derneği ve HATAM'ın, yüzyılın vebasına karşı daha da güçlenmek için düzenledikleri, I. Ulusal AIDS Savaşım Sempozyumu, 28 Kasım-1 Aralık tarihleri arasında, Ankara'da, Sheraton Otel'inde gerçekleşecek. Sempozyum içeriğini, HIV/AIDS ve Çocuk, Türkiye'de HIV/AIDS Epidemisinin Çocuk Sağlığına Etkileri, Dünya'da HIV/AIDS Epidemisinin Çocuk Sağlığına Etkileri, Güvenli Seks, Madde Bağımlılarında Bulaş Yollarıyla Mücadele, Anneden Çocuğa Geçişin Önlenmesi konulu konferanslar ve Bulaş Yollarıyla Mücadele başlıklı bir panel oluşturuyor.



İlgilenenler için: Dr. Dilek Arman, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Bakterioloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Ana Bilim Dalı
Tel : (312) 214 10 00 / 5429
Faks : (312) 213 63 33
e-posta : darman@med.gazi.edu.tr

Üretim Araştırmaları Sempozyumu

19-20 Nisan 2003'te, İstanbul Kültür Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü ortaklaşa, Üretim Araştırmaları Sempozyumu'nu düzenliyor. Sempozyumun amacı, üretim fonksiyonunun ortaya çıkan stratejik öneminin gündeme getirdiği konuların, yeni ekonominin üretim fonksiyonu üzerindeki etkilerinin ve üretim yönetimi alanında yapılan araştırmaların akademisyenler ve uygulama alanında çalışanlar arasında tartışılmasını sağlamak, tarafların bilgi alışverişinde bulunmalarına katkıda bulunmak.

İlgilenenler için: İstanbul Kültür Üniversitesi E5 Karayolu Üzeri, No: 22 34510 Şirinevler-İstanbul
Tel: (212) 451 40 90 Pbx
Faks: (212) 551 11 89

Dünya Şehircilik Günü Kolokyumu

6-8 Kasım tarihleri arasında, Ankara' da, Gazi Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nün ev sahipliğinde, 26. Dünya Şehircilik Günü Kolokyumu gerçekleştirilecek. Dünya Şehircilik Günü etkinlikleri kapsamında düzenlenen kollokyumda bu yıl, yoksulluk, kent yoksulluğu ve planlaması konusu tartışılacak.

İlgilenenler için: http://www.arkitera.com/sektoreletkinlikler/toplanti/toplanti10234.htm

Dinamizm ve Fonksiyon

Bir mimarın gerçekleşen hayalleri neler olabilir? Öğrenmek istiyorsanız, "Erich Mendelsohn-dinamizm ve fonksiyon" başlıklı konferansı dinleyebilirsiniz. Konferans, 4 Kasım'da, saat 18'de, Ankara'da, Çankaya Belediyesi Çağdaş Sanatlar Merkezi'nde verilecek.

Adres: Kennedy Cad. No:4 Kavaklıdere/Ankara

Tarihi kayıtlar



Gramofonları Betamax projeksiyon makineleri, sekiz şeritli teyp bantları, dev mikrofonlar, sırayla plastik leğen, kova karşılığında eskicilere verildi, bir kısmının yolu oradan antikacı dükkanlarına ulaştı, daha küçük bir kısmı da müzelere. Bu tür müzelerin sayısı da çok fazla değil ve her yerde bulunmuyor. Ama bu siteyle, oturduğunuz yerden ses ve görüntü kayıt teknolojisinin gelişim macerasını, Thomas Edison'un 1877 yılında insan sesini ilk kaydedişinden, bugünün dev IMAX filmleri ne kadar izleyebilirsiniz... izleyebilirsiniz... izleyebilirsiniz... izleyebilirsiniz... izleye.

history.acusd.edu/gen/recording/notes.html

Biyoçeşitlilik Adaları



Dünyada bitki ve hayvan zenginliği sınırsız. Ancak bu canlıların yeşerip gelişeceği alanlar sınırlı. Giderek de daha sınırlı hale geliyor. Bu nedenle, biyoçeşitlilik günümüzde küçülen adacıklar içinde gözlenebiliyor. Sayıları ancak 25'i bulan ve "biyoçeşitlilik sıcak noktaları" olarak tanımlanan bu bölgeler, dünyadaki bitki türlerinin yarısından, tüm omurgalıların da üçte birinden örnekler barındırıyor. Bu sanal atlasla Güney Amerika'nın Atlantik kıyılarında, 20.000 bitki türü içeren ormanları, uçamayan gece papağanlarıyla, fare büyüklüğündeki çekirgeleriyle, garip "kadife solucanları"yla Yeni Zelanda'yı ve daha birçok sıcak noktayı ziyaret edebilirsiniz.

www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots

MIT'de Okumak İster misiniz?

Yanlış anlaşılmasın, bu Massachusetts Teknoloji Enstitüsü. ABD'nin ve dünyanın en prestijli (ve pahalı) üniversitelerinden. Ancak, iyi bir eğitimin tüm insanlığın yararına olduğuna inananlardan. Bu nedenle, paralı uzaktan eğitim veren başka kuruluşların aksine, tüm eğitim malzemesini parasız bir web sayfasıyla herkesle paylaşmaya karar vermiş. OpenCourseWare (Açık Öğretim malzemeleri) adlı bu site, sürekli geliştirilecek olan girişimin ilk adımları. İlgilenenler, 17 dalda 30 lisans ve lisansüstü sınıf için sağlanan bilgilerden serbestçe yararlanabilirler. Malzeme, kitap özetlerinden, ders notlarından, akışkan dinamiği konusundaki bilgisayar yazılımlarına hata ulaştırma planlaması konusunda bir elektronik kitaba kadar geniş bir yelpazeyi kapsıyor. Bu proje sayesinde okulun resmi öğrencisi haline gelmiyorsunuz tabii. Ancak, başka üniversitelerdeki profesörler, sitenin zengin içeriğinden kendi verdikleri dersler için yararlanabiliyorlar. Öğrenciler de eğitimlerine destek olacak bilgiler sağlayabiliyorlar.

ocw.mit.edu

Solucanların Güzellik Yarışması

Solucanların güzeli mi olurmuş demeyin. Bunlar karada toprak içinde yaşayan uzun, yuvarlak kaygan canlılardan değil. Denizlerde yaşayan yassısolucanlar, renkleriyle, su içinde salınan, kimisi neredeyse tabak büyüklüğündeki zarif bedenleriyle büyülüyorlar. Heidelberg Üniversitesi'nden moleküler biyolog Wolfgang Seifarth'ın hazırladığı sitenin taksonomi sayfalarında, sıcak denizlere özgü bu canlılar, takımlarına göre sınıflandırılıyor.



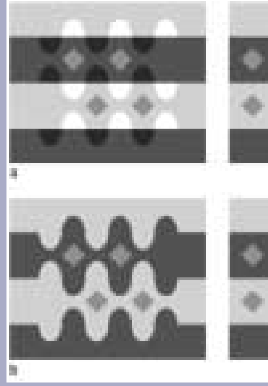
Zengin görüntülerle desteklenmiş sitede, yassısolucanların anatomik özelliklerini, cinsel yaşamlarını (çoğu, erkeklik ve dişilik organlarını birarada taşıyan hermafroditler) ne yediklerini ve başkalarına yem olmamak için neler yaptıklarını öğrenebilirsiniz. Örneğin, içlerinden bazıları, zehirli denizhıyarlarına benzeyecek biçimde evrimleşmiş. Bazılarıysa güçlü zehirlere sahip ve bu özelliklerini büründükleri canlı renklerle düşmanlarına bildiriyorlar.

www.rzuser.uni-heidelberg.de/~bu6/flatintr.htm

Sabitlerimizi Bilelim

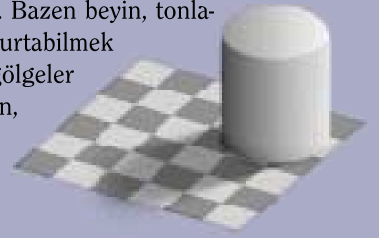
Matematikte π ve *e* gibi sayılar, matematikçi Steven Finch'e göre yalnızca sayı ya da diziler olmayıp matematiğin yapısını ortaya koyan araçlar. Hazırladığı web sitesinde de tanınmış tanınmamış 100'den fazla sabitin nasıl elde edildiği gösteriliyor. Örneğin bunlardan bir tanesi, 2,21953... değeriyle ifade edilen "taşınan kanape sabiti". Bir başka deyişle, sabit genişlikte bir koridorun dirseğinden geçebilecek en geniş iki boyutlu şeklin alanı. Site yöneticisi, matematik sabitler konusunda daha bilinmesi gereken noktalar bulunduğuna işaret ederek matematikseverlerden siteye önerileriyle katkıda bulunmalarını istiyor.

pauillac.inria.fr/algo/bsolve/constant/constant.html



Gözlerimize İnanalım mı?

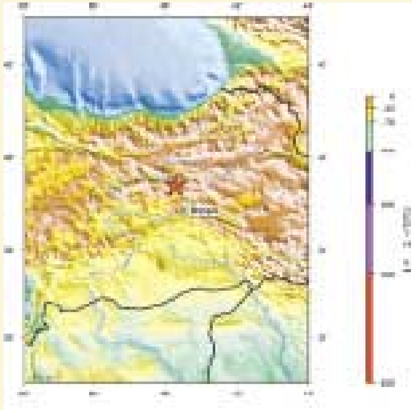
Göz yanılmaları, her zaman eğlenceli bir konu. Bu olayı konu edinen siteler de öyle. Çoğu, işin eğlencesinde, şaşırtmasında. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü Algısal Bilim Grubu araştırmacılarınca hazırlanmış bu siteyse farklı. Önce göz yanılmasına neden olan görüntü videoyla oluşturuluyor. Daha sonra ziyaretçiye bunları adım adım yeniden oluşturma olanağı sağlanıyor. Sonunda da yanılsamaya yol açan etkinin bilimsel açıklaması yapılıyor. Bütün bunlara karşın aynı renk tonlarında olan iki karenin biçimi değişince renkler "farklılaşmaya" devam ediyor. Bu yanılsamada suçlu beyin mi, yoksa göz mü? Anlaşılıyor ki, her ikisi de belli ölçüde kabahatli. Bazen beyin, tonları soyut kalıplara (örneğin, perspektif) oturtabilmek için bunlara aslında olmayan ışık ya da gölgeler ilave ediyor. Bazen de görme hücrelerinin, komşu hücreleri bastırma eğilimi sonucu algılamada kopukluk olabiliyor.



www-bcs.mit.edu

Günün Depremi

Oldu olacak diye Marmara depremini beklediğimizden gözlerimiz başka yeri görmüyor, ama parçalı, dinamik kabuğuyla dünyamız hemen her gün irili ufaklı depremlerle sarsılıyor. ABD Jeolojik Araştırmalar Kurumu (USGS) gerek uydu verileriyle, gerekse yeryüzüne dağılmış yüzlerce sismografi merkezinden sağlanan bilgilerle gezegenimizin kabuğunda ve altında olanları sürekli gözlüyor. USGS tarafından yürütülen bu sitede günlük deprem haritasına gözatıyor, dünyanın herhangi bir yerinde yıldızla gösterilen depreme tıklayarak, coğrafi konumu, büyüklüğü, meydana geldiği derinlik, varsa can kaybı ve yol açtığı hasar gibi bilgileri ve moment tensörü gibi teknik verileri günü gününe izleyebiliyorsunuz. Sitede ayrıca tarihi depremler konusunda bilgiler, tabii içlerinde 1999 Gölcük ve Düzce depremlerinin de yer aldığı en büyük depremlerin listesi bulunuyor.



neic.usgs.gov

Havalı Resimler

Konu doğanın güzelliğine övgü düzme olunca yarışta kimse geride kalmaz; ama iş bu güzellikleri (olabildiğince) kaydetmeye gelince sıralar birden boşalır. Nedeni, doğanın en görkemli görüntülerini, öfkelendiğinde, güç gösterilerine giriştiğinde göstermesi, bazı numaralarını sergilemekte de fazlaca cömert davranmaması. Bu durumda şimşek fırtınalarını görüntülemek için evinizden kentinizden uzakta, kırlarda saatlerce yağmur altında beklemeniz gerekiyor. Ya da tam güneş tutulmasını izleyebilmek için cebinizden yüklüce para harcayıp gerektiğinde dünyanın öbür ucuna gitmeniz. İyi ki bunları sizin için yapan biri var. Hollandalı Harald Edens fotoğraf makinesini doğal organlarından biri sayanlardan: Sonuç, fırtına ve şimşek resimlerini, bulut çeşitlerini, atmosferik olayları ve serapları izleyebileceğiniz bir fotoğraf ziyafeti.

www.weather-photography.com

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK



KONFERANSLARI

15 Kasım 2002
18:00

"Hiçbir şey!"

Evrenin, doğanın yapısı ve temel etkileşimleri tartışmaya açılıyor.

Prof. Dr. Cihan Saçlıoğlu
Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü
TÜBİTAK Feza Gürsey Enstitüsü

TÜBİTAK Mustafa İnan Konferans Salonu, Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

Amacımız

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için Bilim ve Teknik dergisi Eylül 2002'de "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferanslar" dizisini başlattı. Bu bilim hizmetinden, isteyen herkes ücretsiz olarak yararlanabiliyor. Bu ay üçüncü düzenlenecek olan konferanslar dizisi, dinleyicilerden gelen yoğun istek üzerine, Aralık ayından itibaren, her ayın ikinci Cumartesi gününde, saat 17:00'da başlayacak. Ancak bu konudaki farklı önerilerinizi de bekliyoruz. Amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin bu bilim hizmetinden yararlanmasını sağlamak.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 426 06 25, e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

14 Aralık 2002
17:00

"Moleküler Biyoloji ve Genetikte Yeni Ufuklar"

Gen teknolojisi ve moleküler biyolojideki hızlı gelişmelerin insanlığın geleceği üzerindeki rolü irdelenecek.

Prof. Dr. Beyazıt Çırakoğlu
Marmara Üniv. Sağlık Bil. Enst. Tıbbi Biyoloji ve Genetik Ana Bilim Dalı
TÜBİTAK MAM Gen Müh. ve Biyoteknoloji Araştırma Enst.

TÜBİTAK Mustafa İnan Konferans Salonu, Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

Etki, Etkileşim ve İletişim Üzerine Bir Sohbet

Bilim ve Teknik dergisinin düzenlediği Aydınlanma Konferansları'nın ikincisi, 18 Ekim'de, Prof. Dr. Fuat Aziz Göksel tarafından verildi. 20 Eylül tarihli ilk konferansın konuşmacısı Prof. Ahmet İnam'ın, bilgiye zihinsel bir süreçle bakma gereğini, bir başka deyişle "felsefece düşünme"gereğini vurgulamasına karşılık, Prof. Göksel duyuların bireysel ve toplumsal etkileri üzerinde durdu.

Duyu organlarının verimini artıran, onları daha keskinleştiren birtakım araçlarla konu üzerine eğilindiğinde etki olgusunu da izlemenin olası olduğunu belirten Göksel, etkinin oluşum mekanizmasını ve sonuçlarını ayrıntılarıyla açıkladı. Felsefecilerin bu güne kadar çözemedikleri, "acaba duygularımızın ötesinde gerçek bir dünya, gerçekler alemi, ampirik dediğimiz bir gerçellik alemi var mı, yoksa biz kendimizi mi aldatıyoruz?" sorunsalına da değinen Göksel, bu konuda var olan tartışmaları açıklayıp, sözü pozitif bilimlerin bakış açısına getirdi. Bugünkü pozitif bilimin, varlığın varlığını bir varsayım olarak saydığını söyleyen Göksel, bilim adamı, "saptayabildiklerini varsayar, saptayamadıkları için de varsayacağı zamanı bekler. Bu varsayımlarladır ki atom parçalanmış, kuduz aşısı bulunmuş ya da Ay'a giden birtakım araçlar kullanılmıştır. Her aşamada bilimin yarattığı bilime dayanan bir teknolojiyle daha elverişli olan hipotezlere doğru gidiyoruz. Bilimin tuttuğu yol budur. Yani dogmatik bir biçimde bir filozofun kitabına yazdığı kaziyelerden yola çıkmak yerine doğaya dönmek, doğayı araştırmaktır bilim" dedi. Doğduğumuz günden beri duyuların bombardımanı altında olduğumuzu söyleyen Göksel, çevremizdeki birtakım nesnelerin birbirinden farklı olduğunu ve evreni oluşturan ve bizim duyu verilerimize yansıyan parçalı yapıların, zaman ve mekan denen kavramlarla olan ilişkisini de anlattı. Değişimin, zaman,



mekan içinde olabilen ve enerji gradiyentleriyle kendini gösteren bir olgu olduğunu vurgulayan Göksel, zaman ve mekan içinde gerçekleşen olayları sürem olarak tanımladı ve sürem içinde olup biten değişimler de etki göçüdür dedi. Göksel, etkinin herhangi bir sisteme ulaştığında o sistemde bir değişim yarattığını örnekleme yaparak açıkladı. "Suyu ateşe koyarsanız kaynar, topa tekmeyi atarsanız gider. İşte bütün bunlar, yani o top dediğimiz, su dediğimiz sistemlerin etki karşısında verdiği tepkilere yanıt diyoruz". Etkinin, sistemi, sistemin yanıtı ortaya çıkardığını söyleyen Göksel sonuçta bir fonksiyon denklemi çıktığını, yani yanıtların, etkinin ve sistemin içsel özelliklerinin fonksiyonu olduğunu vurguladı.

Konferansın sonunda dinleyicilerin sorularına da yanıt veren Göksel, "Düşünce etki midir yoksa bir etkileşim sonunda ortaya çıkan bir sistem midir?" sorusuna, düşünce, "bu günkü anlayışımıza göre, bir etkileşim sonunda ortaya çıkar" dedi. Düşüncenin bir bilgisayarın yaptığı işle hiçbir farkı olmadığını söyleyen Göksel, bilgisayarların düşünceyi çok aşağı düzeyde ve bilinç dışında yaptığını, insandaysa, beyin kabuğunun bölgelerine saklanmış, düşünce olanakları olduğunu ve bunlara bilinç dışı düşünceler dendiğini vurguladı. Unutulmuş şeyler arasındaki anlam ilişkileri olduğunu söyleyen Göksel, ilham denen olgunun da bilinç yarılmaları denen olaylar olduğunu açıkladı.

Aslı Zülâl

Ucuz Kamyon



Mühendislik öğrencileri, üçüncü dünya ülkelerinde kırsal bölgelerde yaşayan insanların karşılayabilecekleri düşük maliyetli kamyonlar tasarlıyorlar. Institute for Affordable Transportation adlı enstitü, basit kullanım araçları için bir tasarım yarışması düzenliyor. En iyi mühendislik çizimlerini, Afrika, Asya ve Latin Amerika'daki küçük üreticilere veriyor. Örneğin, resimdeki yirmi beygir gücünde, yanları açık modelin fiyatı 900 dolar. Araç tasarımları ve tasarım yarışmasıyla ilgili bilgi edinmek için enstitünün Web sayfası: http://www.drivebuv.org/



Sesle Görmek

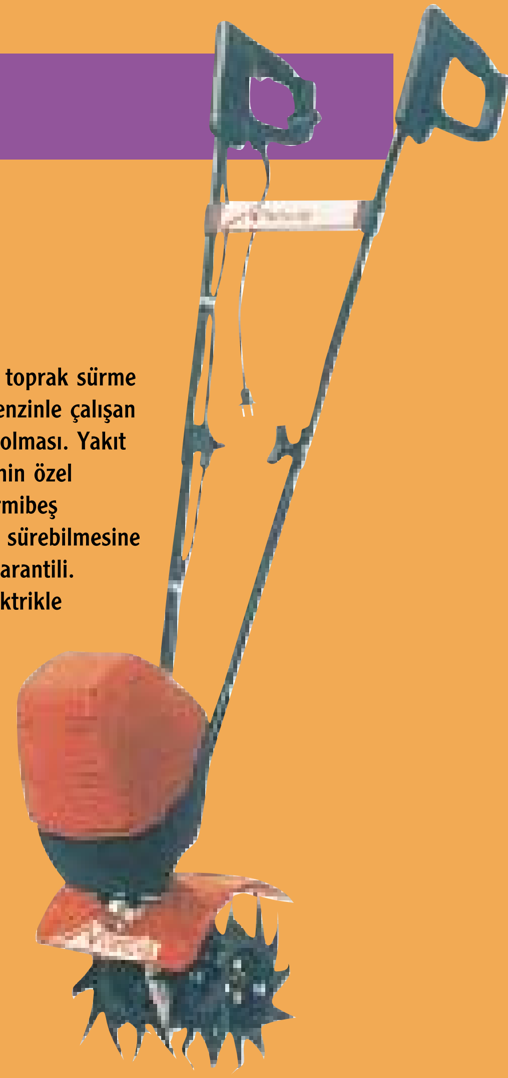
Kolayla diyet kolanın tatları aynı olabilir, ama sesleri farklı. Moleküler yapılarındaki farklılıklar, yüksek frekanslı sesleri farklı yaymalarına neden oluyor. Acoustic Inspection Device adlı aygıt, on yıl kadar önce, silah denetleyicilerinin kullanımı için geliştirilmiş. Şimdi, yeni bilgisayar teknolojileriyle ticari amaçlı olarak üretilmeye başlamış. Aygıt, bir alıcı ve elde taşınan bir cep bilgisayarından oluşuyor. Alıcının düğmesine basılınca, sözgelimi bir varilin ya da paketin içeriğinin, ambalajın üzerinde yazan bilgilere uyup uymadığı ortaya çıkıyor. Böylece, içinde sağlık açısından zararlı maddeler bulunan kapalı kaplar açılmadan kontrol edilebiliyor. Örneğin, bir çalışmada ABD'nin New Jersey eyaletindeki federal ajanlar, bu aygıt sayesinde çatı kaplamada kullanılan zift bloklarının içlerin boşaltılarak kokainle doldurulduğunu bulmuşlar. http://www.mehlgriffinbartek.com/

Ekranı Yabancı Gözlerden Uzak



PDA'lar, özellikle toplu taşıma araçlarındayken de çalışmayı sürdürmek isteyenlerce çok tutuluyor. Ancak, kredi kartı numaraları gibi yabancıların görmesi istenmeyen bilgilerle işlem yaparken dikkatli olmak gerekebiliyor. Ttools adlı firma, bunu sorun olmaktan çıkarmak için akıllıca bir çözüm bulmuş. PDA'nın ekranını yabancı bakışlardan korumak için, iki kanallı bir hologram tasarlamışlar. SOLOvision adlı bu hologram örtü, yalnızca kullanıcının görebileceği kadar dar bir açıdan ekranı normal gösteriyor. Farklı açıdan bakanlar, ekranda yalnızca kilit ve zincirlerden oluşan bir desen görüyorlar. http://www.ttools.com/product_guide.html





Komşular Duymasın

ABD'den Mantis adlı firma, elektrikle çalışan yeni bir toprak sürme aygıtını piyasaya sürmüş. Aygıtın piyasada bulunan benzinle çalışan benzerlerinden en önemli farkı, daha sessiz ve temiz olması. Yakıt depolamak ve doldurmak gibi dertleri de yok. Dişlerinin özel tasarımı, en sert toprak tiplerini, killi toprağı bile, yirmibeş santimetre genişliğinde, yirmi santimetre derinliğinde sürebilmesine olanak tanıyor. Dişleri, kırılmalara karşı ömür boyu garantili. Yaklaşık on kilogram ağırlığındaki aygıt, 120 volt elektrikle çalışıyor. Dişler ters çevrilerek ekim yapmada da kullanılabiliyor. Aygıtın fiyatı ABD'de 300 dolar.
http://www.mantisgardentools.com/



İpincecik

Sony firmasının yeni ürünlerinden biri, yüksek çözünürlükte görüntü sağlayan, 42 inçlik, düz ekran plazma televizyon. Özel pixel çevirme teknolojisi, görüntünün kaynağı ne olursa olsun otomatik olarak özelliklerini ve çözünürlüğünü belirliyor; bunları keskin ve parlak bir görüntüye dönüştürüyor. Sinema filmlerinin video filmlerine dönüştürülmesi sonucu ortaya çıkan hareket hatalarını da otomatik olarak bulup düzeltiyor. Görüntüleri 4:3 ya da 16:9 formatında gösteriyor. İnceliği sayesinde duvara da asılabiliyor. Bütün kablolar, istenirse takılan ayağın altına gizlenebiliyor. Fiyatı, ABD'de 8000 dolar.
http://www.sony.com

Farklı Bir Güvenlik Kamerası

FloodCam, adlı güvenlik kamerası, X10 adlı firmanın ürünü. Aygıtın içinde bir hareket detektörüyle kablosuz bir kamera, iki yanındaysa, çevreyi, gölge oluşmasını engelleyecek biçimde aydınlatan lambalar var.
Kamera, yine kablosuz bir video alıcısına bağlı. Görüntüler doğrudan, televizyon, kişisel bilgisayar ya da VCR ekranına yansıtılıyor. FloodCam, günün herhangi bir saatinde, ya da yalnızca hava karardıktan sonra hareket algılayacak biçimde çalıştırılabiliyor. Yalnızca hareket algıladığında ya da ışıklar yandığında çalışacak biçimde de ayarlanabiliyor.
Ürünün fiyatı ABD'de 130 dolar.
http://www.x10.com/products/x10_vt38a.htm





Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g û n   A k b a b a

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...



Elif Özgür Tunç İzmir muhabirimiz. 1980 Van doğumlu ve Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi mezunu. Muhabirimizin fen bilgisi öğretmenliğinde yüksek lisansı da var. Elif'in hedefi, Türkiye'deki fen eğitimi politikalarıyla, Avrupa Birliği ülkelerindeki fen eğitimi politikalarını karşılaştırmak ve ilköğretim okullarında okutulan fen bilgisi derslerini aktif öğrenme içine oturtabilmek.



Bu gün birçok ülke, var olan eğitim sistemlerini sorguluyor. Bunun nedeni klasik eğitim sistemlerinin yararlarının olmadığının artık farkına varılmış olması ve toplumların kalıplaşmış beyinlerden çok; düşünen, yaratan, sorun çözen insanlara gereksinim duyması. Kısacası artık eğitim sistemi içinde öğrenci daha etkin bir konuma getirilmeye çalışılıyor. Yani sessizce oturup, yalnızca verileni almakla yetinmeyecek; görecek, duyacak, çözümleyecek, söyleyecek, yapacak, katılacak ve paylaşacak, öğrenmeyi öğrenecek; böylece bilgiyi yalnızca tekrarlamayıp, bilinenleri sorgulayacak ve kendi bilgisini kendisi üretecek öğrenciler isteniyor. Oysa günümüzde çoğu ülkede ve Türkiye'de kullanılan öğretim yöntemleri öğrenciye bilgileri hazır kalıplar biçiminde verip, aynen alma şeklinde bir yol izliyor. Bu öğretim yöntemlerinin uygulanması sırasında öğrenci, hangi bilgiyi niçin almak zorunda olduğunun bile farkında olamadan, anlatılan bilgileri hafızasına kaydetmeye çalışıyor. Bu pek kolay olmadığından, eve gidip tekrar ediyor, ertesi gün yine tekrar ediyor, neden aldığını hâlâ bilemediği bu bilgileri biraz olsun ezberlemiş duruma geliyor. Kimisi de, bu "tekrarlama" lara hiç girmeyip "sıradan" ya da "tembel" bir öğrenci olarak niteleniyor. Ancak günümüzde yapılan araştırmalar, öğrencinin ancak kendisi için anlamlı olan şeyleri kavrayabileceğini gösteriyor.

Aktif öğrenme, ezberciliği önleyip; araştırmacı, yaşam boyu öğrenen, eleştirel düşünceye sahip, yaratıcı ve üretken bireylerin yetiştirilmesini sağlamakta. Aktif öğrenmenin başarıyı artırdığı, bununla da kalmayıp geleneksel öğretimde ihmal edilen, hatta zaman zaman zedelenen motivasyon, öz saygı, okula ve öğrenmeye yönelik negatif tutumlar, arkadaşlık ilişkileri ve derse katılım gibi birçok değişken üzerinde olumlu etkileri olduğu, araştırmaların sonucunda elde edilen binlerce bulguyla kanıtlandı.

Aktif öğrenme için elbette aktif katılım gerekli, ancak yalnızca bu kadar değil. Aktif öğrenme, aktif katılımın göstergeleri olan soru sorma, açıklama yapma vb. davranışların yanı sıra öğrenme sürecini planlama, gözden geçirme gibi etkinlikleri de içermekte. Ayrıca bazı durumlarda aktif öğrenmenin yanlış anlamalara yol açtığı da görülüyor. Öğretmen konuları öğrencilere paylaştırıp, onlara anlattırarak aktif öğrenme uyguladığını düşünebilir. Oysa bunun aktif öğrenme olduğu söylenemez. Tam tersine, öğretmenin yapması gereken bir işi, bu konuda yeterli bilgisi olmayan öğrencilerin yapması verimi düşürür. Bu noktada aktif öğrenmenin temelini oluşturan başlıca düşüncelere bir göz atmak gerekiyor.

Yaklaşık 2400 yıl önce Konfüçyus demiştir ki, "Ne duyduysam, unuttum. Ne görürsem, anımsarım. Ne yaparsam, anlarım." Konfüçyus'un bu söylemini aktif öğrenmeye uyarlayacak olursak diyebiliriz ki: Ne duyduysam unuttum. Ne duyar ve görürsem, birazcık anımsarım. Ne duyar, görür ve onunla ilgili soru sorar ya da birisiyle tartışırsam, anlamaya başlarım. Ne duyar, görür, tartışır ve yaparsam, bilgi ve beceri kazanırım. Başkasına ne öğretirsem, iyice öğrenirim.

İnsanların duyduklarını unutmalarının birçok nedeni var. Bunlardan en önemlisi, öğretmenin konuşma hızıyla öğrencilerin dinleme hızı arasındaki farklılık. Çoğu öğretmen dakikada yaklaşık 100-200 sözcük kullanarak konuşuyor. Öğrenciler, bu sözcüklerin ne kadarını duyarlar? Yanıt, öğrencilerin nasıl dinlediklerine bağlı. Öğrenciler, bütün dikkatleriyle dakikada 50 ya da 100 sözcük dinleyebilirler. Bu, onların ancak öğretmenin söylediklerinin yarısını dinleyebildikleri anlamına gelir. Öğrenciler çoğunlukla, dinledikleri konu ilginç gelse bile dikkatlerini sürekli dinleme üzerinde toplayamıyorlar. Sürekli bir zaman dilimi içerisinde öğretmen konuşmasını yavaşlattığı taktirde de öğrenciler sıkılıyor ya da bellekleri dağılıyor. Ayrıca yapılan araştırmalar, öğrencilerin ilk 10 dakikada dikkatlerini %70 oranında toplayabildikleri halde, bu oranın son 10 dakikada %20'ye düştüğünü gösteriyor. Yani anlatılan konu ne kadar ilgi çekici olursa olsun, öğrenciler ne kadar dikkatli dinlerlerse dinlesinler ve öğretmen bilgiyi ne kadar sıralı ve yavaş anlatırsa anlatsın, dinleyerek öğrenme sınırlı kalmakta.

Anlatıma görsel unsurların eklenmesi, akılda kalıcılığı %14'ten %38'e yükseltiyor. Resim kullanılarak yapılan anlatım, yalnızca sözcükler kullanılarak yapılan anlatımdan üç kat daha fazla etkili. Öğretim sürecinde bilgi aktarılırken hem görsel, hem de işitsel unsurlar birlikte kullanılırsa, daha fazla sayıdaki öğrencinin öğrenmesine yardımcı olunacak. Yine de unutmamak gerekir ki bir şeyi görmek ve dinlemek onu öğrenmeye yetmez

Öğrenme, bilgiyi otomatik olarak sıralı bir şekilde öğrencilerin kafasına boşaltmak değil. Öğrenme; öğrencilerin fikri katılımı ve uygulamasını gerektirir. Kendi başına, açıklama ve gösterim uzun süreli öğrenmeyi sağlamaz. Yalnızca aktif öğrenme bunu sağlar. Peki ne yapılırsa aktif öğrenme gerçekleşir? Öğrenme aktif olduğunda, öğrenciler beyinlerini kullanır, fikirleri dönüştürür, problemleri çözer ve ne öğrendilerse uygularlar. Aktif öğrenme hızlıdır, eğlencelidir, destekleyicidir ve çekicidir. Öğrenciye sıklıkla sırasından uzakta, hareketli ve yüksek sesle düşünme olanağı sağlar.

Bir şeyi iyi öğrenmek için; onu duymak, görmek, onunla ilgili sorular sormak, başkalarıyla görüş alış verişinde bulunmak gerekir. Bütün bu eylemler yapmak demektir. O halde; sınıfı canlandırarak, öğrencileri neşelendirerek, ferahlatarak, öğrenmeyi aktif duruma getirmek gerekmekte. Bu amaçla ilk olarak öğrenme gerçekleşirken beynimizin nasıl çalıştığını anlamak gerekiyor.

Beynimiz, bir ses kaydedici teyp ya da görüntü kaydedici video gibi çalışmaz. Gelen bilgiler beyin tarafından sürekli olarak sorgulanır. Beyin yalnızca bilgiyi almaz, onu işler. Bir bakıma bilgisayar gibi çalışır. Biz de onu bir bilgisayar gibi kullanırız. Şüphesiz ki bilgisayarın çalışması için ilk olarak onun açılması gerekir. Öğrenme pasif olduğunda beyin kapalıdır. Ayrıca, bilgisayara veri girmek ve girilen verileri kullanması için doğru bir yazılıma gereksinim vardır. Bilgisayar gibi beynimizde, aldığımız yeni bilgiyle önceki bilgilerimiz arasında bir bağlantı kurmaya gereksinim duyar. Öğrenme pasif olduğunda, bu bağlantıyı kuramaz. Son olarak, bilgisayarın girilen verileri daha sonra kullanabilmesi için onları saklaması gerekir. Beynimizin de aynı işlemi yapması gerekir. Aldığımız yeni bilgiyi başkalarıyla tartışırsak ve onunla ilgili çeşitli sorular sorarsak beynimiz etkili bir şekilde bilgiyi işler. Daha iyi öğreniriz.

Aklın sınırlarını genişletmek ve bir probleme yaratıcı çözüm geliştirmek için nasıl düşünüleceğini, kısaca düşünmeyi de bilmek gerekir. Bu da, iyi bir eğitimin öğrencilere kazandırdığı bir beceridir ve geliştirilebilmesi için sınıfta kullanılan zamanın bir bölümü öğrencilere bir konuyu yalnızca anımsamaları için değil, bunun nedenini sorgulamaları ve düşünmelerini sağlamak için kullanılmalıdır. Düşünmeyi öğrenmek ve hayal gücünü genişletmek olabildiğince erken, hatta okul öncesi döneme kadar inen bir yaşta başlamalı. Şakalar, sözcük oyunları ve espriler, sözcüklerin ve durumların farklı perspektiflerden değerlendirilmesi olduğu için, düşünmeyi sağlar. O halde bir öğretmen, düşünme üzerinde kendi düşüncesini gözden geçirmekle işe başlayabilir. Öğrencilere düşünecekleri bir şeyler vererek, kendilerini başkalarının yerine koymasını isteyerek, onlara bütün yönlerden bakmayı öğreterek, öğrencileri eğilimleri ve kalıpları bulmaları ve bağlantılar kurmaları için teşvik ederek, alışılmadık sorular sorarak, diğer bakış açılarını dikkate almaları için onları teşvik ederek ve düşündüklerinin ne anlama geldiğini söylemeyi öğreterek, onların düşünmeyi öğrenmelerini sağlayabilirler.

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında her türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adresler şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara, Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

Haberler... Haberler...



Ankara Caz Derneği'nin öyküsü 1995 yılının Aralık ayında başladı. Bir avuç coşkulu caz-sever yüreklerdeki caz mırıltılarını şenlikli bir konsere dönüştürmek için biraraya gelmek ve cazseverleri biraraya getirmek istediler. Kısa bir süre içinde istediklerini de gerçekleştirdiler. Onlar Ankaralı cazseverlere oldukça coşkulu günler yaşattılar. Bu coşkulu günler yine yaklaşıyor. Ankara Caz festivali bu yıl 16-24 Kasım tarihleri arasında gerçekleştirilecek. Ankara Caz Derneği, Bilkent- ODTÜ'nün desteği ve Manhattan'ın işbirliği ile düzenlenen bu festival, cazseverlere olağanüstü anlar yaşatacak; ama yanı sıra, gençlere evrensel bir kültürü tanıtacak ve onların kültürel yaşantılarını çeşitlendirip zenginleştirecek de.

İlgilenenler için: Ankara Caz Derneği Tel: (312) 446 27 33
e-posta: acd@acd.org.tr

Ankara Film Festivali Başlıyor...

14. Ankara Uluslararası Film Festivali 21 Kasım'da başlıyor. 40'dan fazla yabancı filmin gösterileceği bu yılki festivalde Gürcistan, İsveç ve Japonya filmleri toplu gösterimleri yapılacak.

Ankara Film Festivali Yürütme Kurulu bu yıl yaptığı bir değişiklikle festival kapsamına Popüler Türk Edebiyatı'ndan Sinemaya adlı bir bölümü de ekledi. Türk filmi meraklıları festivalde ayrıca bu yıl Aziz Nesin Emek Ödülü kapsamında Gani Turanlı için düzenlenen Özel Gösterim izleyebilecekler.

Festival kapsamında eski Türk filmleri afişlerinden oluşan bir de sergi açılacak. Sergide 50 kadar film afişi ve bu filmlere ilişkin fotoğraflar yer alacak. Festivalin en renkli bölümlerinden birini oluşturan Uluslararası Kısa Film Yarışma ve Gösterim bölümündeyse 10'u gösterim için seçilen 40 film yer alıyor. Her yıl düzenlenen Ulusal Kısa Film ve Canlandırma Yarışması'nda da 22 film yarışacak. Ayrıca 6 film de gösterim programında.

22 Kasım'da, Saklıkent'te yapılacak olan Kısa Film Partisi kısa filmcileri sinema dışında bir mekanda bir araya getirecek. Partide performans sanatçısı Ali Demirel görsel-işitsel bir gösteri yapacak.

Belgesel Film Bölümü geçen yıllarda olduğu gibi bu yıl da yarışma ve gösterim bölümlerinden oluşuyor. Yarışmaya amatör ve profesyonel ulusal belgesel filmler katılıyor. Bu yılki gösterim programının özel bir bölümü var: "Savaş Devam Ediyor!". Bu bölümde belgesel sinemacıların bakışıyla dünyanın farklı bölgelerindeki savaşlar ve sonuçları üzerine yapılmış filmler gösterilecek. Dünyanın farklı bölgelerindeki savaşların ve uzantılarının belgesel sinemacının gözüyle ve duyarlılığıyla anlatıldığı bir film seçkisi. Kısa filmlerle de desteklenen bu program Saygon'dan Kudüs'e, Saray Bosna'dan Berlin'e savaşı anlatıyor. Bu filmlerin yönetmenlerinin de katılacağı panel de belgesel sinemanın gösteri bölümünde yer alıyor. Panelistler arasında Türk izleyicilerin yakından tanıdıkları bir isim de var: Coşkun Aral. Ankaralılar aynı tarihlerde Coşkun Aral'ın sıcak savaş görüntülerinin yer aldığı bir fotoğraf sergisini de izleyebilecekler. Belgesel programının bütün etkinlikleri Çankaya Belediyesi'nin Kavaklıdere'deki Çağdaş Sanatlar Merkezi'nde gerçekleşecek.

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...



Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti muhabirlerimizden, 1976 doğumlu Çağda Kıvanç, Lefke Avrupa Üniversitesi İngiliz Dili ve Öğrenimi Bölümü'nü bitirdi ve Uluslararası İlişkiler Bölümü'nde de yüksek lisansını yaptı. Çağda şu anda aynı üniversitenin Hazırlık Okulu'nda öğretim görevlisi olarak çalışıyor. Muhabirimiz, ikinci yüksek lisansını da, herhangi bir yabancı dili, özellikle de İngilizce gibi dilbilgisi kuralları Türkçe'den bütünüyle farklı olan bir dili öğrenirken, öğrencilerin neden zorlandığı konusunda yapıyor. O, "Öğrenci Kişiliklerinin Dil Öğrenimine Etkisi Nedir?"i araştırıyor; böylece psikolojinin eğitim üzerindeki etkisini farklı bir boyutuyla ortaya çıkaracak. Öğrencilerin dil konusunda yaşadıkları zorlukların nedenlerini keşfe çıkan muhabirimiz, araştırmasının sonuçlarını bizlerle paylaştı. İlerleyen aylarda, Çağda bu konuyu ayrıntılarıyla bizlere hazırlayacak.

Neden İngilizce'yi Öğrenemiyorum?



İngilizce'de "personality" (kişilik) olarak kullanılan sözcük, maske anlamına gelen Yunanca "persona" sözcüğünden köken alıyor. Aslında dikkatlice düşündüğümüzde, günlük yaşantımızda farklı maskeler taktığımız söylenebilir. Birinin annesi, arkadaşı, eşi ya da öğretmeniyizdir. Bazen de yalnızca sokaktan geçen bir kişi. Peki gerçekte bizler kimiz? Kişiliğimiz kalıtsal mı yoksa çevrenin etkisiyle değişiyor mu? Yapılan araştırmalar henüz bizlere bu konuda kesin yanıt vermiyor. Bazı bilim adamları kalıtsal, bazıları da çevrenin etkisiyle kişiliğimizin oluştuğunu söylemekte. Bu sorunun yanıtını yapılan araştırmalar elbette sonunda verecek; ama evrenin en harika varlığı olan insanı anlamak için uzun yıllar gerektiği de ortada.

Konuya eğitimsel açıdan baktığımızda, kişilik özelliklerinin dil öğreniminde tartışılmaz etkisi olduğunu görüyoruz. Dört çift temel kişilik tanımı var: dışadönük-içedönük; duyumsama-sezgisellik; düşünme-hissetme; yargılama-algılama.

Dışadönük kişilikteki insanları, konuşmaya eğilimli, diğer insanlarla çalışmayı ve eğlenmeyi seven; içedönük kişiliktekileriyse çekingen, kendi başlarına kalmaya gereksinim duyan ve az konuşan bireyler olarak tanımlayabiliriz. Duyumsayanlar bu günü yaşayanlardır. Gerçeklere güvenir ve pratik sorunlarla iyi başa çıkarlar. Her şeyin belirli ve ölçülebilir olmasından hoşlanırlar. Sezgileriyle hareket edenler, yaratıcıdırlar, geleceğe yönelirler, olanakları düşlerler ve her şeyi daha iyi görmeye çalışırlar. Düşünenler, mantık ve nesnel irdeleme yoluyla karar verirler. Yüreklerinin sesi değil de kafaları onları yönlendirir. Hissedenler, diğer insanları daha çok önemserler ve onların gereksinimlerini karşılamayı severler. Klişe bir tanımla, "yüreklerinin sesini dinlerler". Son grubumuzdan olan yargılayıcılar düzenli olmayı severler. Projeleri bitirmek için çalışmaya başlarlar. Algılayıcılarsa esnek olmayı severler ve sürekli bilgi topladıkları için değişikliğe de açıktırlar.

Ancak hemen belirtmeliyiz ki, kişi yalnızca içedönüktür ya da yargılayıcıdır denemez. Birden fazla özellikte kişiler de olabilir.

2001-2002 akademik yılında Lefke Avrupa Üniversitesi Hazırlık Okulu'nda öğrenim gören 40 öğrenci üzerinde yaptığım araştırma, öğrencilerin dil öğreniminde kendi kişilik özelliklerinin büyük rol oynadığını göstermekte. Elbette kişiliği ele alırken, kişinin cinsiyeti, yaşı ve uyruğu da büyük önem kazanmakta.

Dil öğrenimi yalnızca dilbilgisinden oluşmuyor. Okuma, yazma, dinleme ve konuşma yeteneği bir dili tam anlamıyla öğrenmenin vazgeçilmezlerinden. Bu da yine kişilikle bağlantılı. Örneğin, dışadönük öğrenci, konuşma, içedönük öğrenciyse yazı derslerini tercih etmekte. Peki bu durumda bir öğrencinin tam anlamıyla bir dili öğrenebilmesi için öğretmenler ne yapmalı? Öncelikle öğrencilerin kişilik özelliklerinin testlerle belirlenmesi gerekiyor. Daha sonra müfredatlar bu özelliklere göre düzenlenmeli. Yapmış olduğum araştırmadan ortaya çıkan bir diğer sonuç, öğrencilerin aslında kendilerinin de kişilik özelliklerinin gereklerini dil öğreniminde kullanmadıklarını gösteriyor. Öğrencilerin bu konuda bilinçlendirilmesi ve kendi kişilik özellikleri göz önüne alınarak derslerin yapılması başarıyı getirecektir.

Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler...

Ulusal Buluş Yarışması Sonuçları Açıklandı

31 Ocak 2002 tarihinde son bulan 1. Ulusal Buluş Yarışması'nı kazananlar belli oldu ve 10 Ekim tarihinde Kocaeli Sanayi Odası'nda Sanayi Bakanı A. Kenan Tanrıkulu'nun da katkılarıyla ödüller sahiplerine dağıtıldı. Bu gelişmeyi, İstanbul muhabirimiz Sündüs Yerdelen yerinde izledi.

Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü'nün, Kocaeli Sanayi ve Ticaret Odaları ile Gebze Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü'yle ortaklaşa düzenledikleri 1. Ulusal Buluş Yarışması, yaratıcı düşünceyi teşvik etmek ve yaratıcı düşünme yeteneğine sahip kişilerin değerli buluş ve fikirlerinin ortaya çıkarılmasına, tanıtımına, geliştirilmesine ve sanayi kuruluşlarımızın rekabet gücünü artıracak projelerin hayata geçirilmesine katkıda bulunmak amacıyla düzenleniyor. 18 yaşından büyük her Türk vatandaşının katılabildiği bu yarışmaya, bu yıl, 138 kişi, 261 projeyle başvurdu ve bu projelerin özgün nitelik taşıyanları patent aldı.

Ulusal Buluş Yarışması'nda SIMYA adlı projesiyle 5000 dolarlık birincilik ödülü, Etkin Elver'in oldu. SIMYA, Sinyal İşlemcili Müzik Yorumlama Aygıtı'nın kısaltılmış adı ve müzik seslerini çeşitli sayısal sinyal işleme yöntemiyle işleyerek, içerdikleri bilginin (nota, armoni, makam vb.) çeşitli amaçlarla değerlendirilmesini sağlıyor. SIMYA projesi kapsamında, sayısal sinyal işlemci kullanan bir donanım ve bu donanım tarafından kullanılan bir yazılım geliştirilmiş. Bilgisayar sistemlerine bağlı olarak çalıştığı durumlar için çeşitli uygulama yazılımları hazırlanmış. Elektronik mühendisi olan Etkin Elver'in daha önce yapmış olduğu "görme engelliler için bilgisayar donanımı" ve "akustik enstrümanlarda nota tanımı" projelerinde olduğu gibi, bu projesi de kullanıcıya büyük kolaylıklar sağlıyor. Çünkü SIMYA, akustik performansta kullanılan enstrümanın sesi yerine, başka enstrümanların seslerini yüksek kaliteli dalga tablosu senteziyle kullanabilme olanağı sağlıyor. Böylece, örneğin akustik gitarla çalınan bir melodi, düzenlemede piyano ya da keman sesiyle ortaya çıkabiliyor. Ayrıca bu cihaz sayesinde insan sesiyle söylenen bir melodi, yine dalga tablosu sentezi kullanılarak yüksek kaliteli bir enstrüman sesine dönüştürülebiliyor. Örneğin vokal olarak söylenen ya da ıslıkla mırıldanılan bir melodi gerçek gitar, piyano gibi enstrümanların sesine dönüşebiliyor. Müzik düzenlemeleri sırasında kullanıldığında, akustik enstrümanın hatalı çaldığı ya da vokalistin şarkının tonuna göre detone olduğu yerlerin bulunabilmesine olanak sağlayan SIMYA, amatörlerden profesyonellere, çeşitli alanlarda müzikle uğraşan herkese sesleniyor.



Yarışmadaki ikincilik ödülünü, alternatif akımla çalışan makinelerin gövdesinde gerilim tehlikesini uyarı için tasarlanmış 'Güvenlik Cihazı' adlı projesiyle Muammer Gül aldı. Cihaz, iki farklı uygulamayla kullanılabiliyor. Kablo kullanmadan 3 volt pil güç kaynağıyla yapılan uygulamada, kullanım halindeki üç ya da tek fazlı makine ve cihazlara; örneğin: çamaşır-bulaşık makinesi, buzdolabı gibi topraklı fiş priz bağlantısıyla çalışan endüstri makinelerinin dış yüzeylerine anında monte edilebiliyor. Bu makinelerin gövdesiyle yer arasında bir potansiyel olmadığı sürece, kapalı devreden ve pillerden akım geçmiyor. İmalat halindeki makinelerin içinde kablo kullanılarak, şebeke güç kaynağıyla bağlantılı uygulamada kullanıma giren makinelere her elektrik verilişinde güvenlik cihazı, algılama ve uyarı fonksiyonlarını geçici ve sesli uyarıyla otomatik olarak test ediyor. Bu uygulamada nötr'ün kesildiği uyarısını da verebiliyor. Bu uyarının bir alıcı vericiye ve durdurma sistemlerine iletilmesiyle şebekeden gelen akım kesilebiliyor. Bu buluş kullanıcısına, dokunma güvenliğinin gerçek durumunu bilme, kontrol etme ve kaçak akımdan korunma olanağı sağlıyor.

Üçüncülük ödülünü ise, 'Top Menteşeli Anker' adlı, ağız sağlığını ilgilendiren buluşuyla, Dr. A. Mustafa Önder almaya hak kazandı. Diş kaybının sabit proteze elvermeyecek kadar çok olduğu durumlarda kullanılan hareketli protezleri, sabit ve sağlıklı dişlere tutturmaya ve ağızda sabit ve dengeli kalmalarına yardım eden duyarlı araçlar olan ankerler, yaygın olarak kullanılmaktalar. Ancak hastaya protezi takıp çıkarma zorluğunun yanı sıra, takma ve çıkarma sırasında bağlı oldukları sağlıklı dişleri bozabilecek kuvvet ve zorlamalara maruz kalırlar ve dişe zarar vererek diş kaybına, dolayısıyla sorunun büyümesine yol açarlar. Top başlıklı anker buluşu bu sorunları ortadan kaldırıyor. Yerine kilitlendikten sonra, çıkarılmak istendiğinde ankere zorlanmadan uygulanacak bir dönme hareketiyle yerinden kolaylıkla çıkabiliyor. Zorlanmadıkları için esnekliklerini ve işlevlerini uzun sure koruyorlar. Kullanılan protezler, üzerine gelen çiğneme basınçlarını, sabit olan ve ankerin bir parçasını taşıyan sağlıklı dişlere aktarmadıkları için, dişlere zarar vermiyorlar. Metal döküm protezlerle ve klasik kısmi protezlerle kullanılabilmelerinin yanı sıra, top menteşeli ankerler, krom kısmı tümüyle kaybolmuş, fakat sağlam kalmış bir diş kökü kullanılarak da uygulanabiliyor.

Yarışmada "ön uyarımlı elektrik motorları" ve "renkli yapı elemanı" adlı buluşlar teşvik ödülü aldı. Bunun dışında, Ali Kemal Ayar ve Hasan Kum'a da teşvik ödülleri verildi.

Ar-Ge çalışmalarına ivme kazandıran ve sanayi kuruluşlarının rekabet gücünü artıracak projelerin hayata geçirilmesine katkıda bulunan 1. Ulusal Buluş Yarışması'na katılan projeler, Ekim ayında Kocaeli Sanayi Odasında ve Gebze Ticaret Odası'nda sergilendi. Bu buluşlar 6 Kasım 2002'ye kadar da Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü'nde sergilenecek.

Farklı Bakışlar... Farklı Bakışlar... Farklı Bakışlar...

Küresel Kurtuluş

Bir dünya düşünün; geleceği karanlık ve felaket senaryoları üzerine kurulu. Bir dünya düşünün; salt çıkarlara dayalı ve böyle yaparak da kendi sonunu hazırlamaya devam ediyor. CO_2 bu felaket senaryolarının başrol oyuncusu; fosil yakıtlarını kullanarak bu CO_2'yi atmosfere salan ve sonunu hazırlayan insan da senarist. Atmosfere biriken CO_2 geçen yüzyıl yeryüzü sıcaklığını 0,6 ^{0}C artırdı; bu yüzyıldaysa bu rakamın 6 ^{0}C olması bekleniyor. Isınmayla birlikte buzullar eriyor, kara parçaları su altında kalıyor, mevsimler değişiyor, birçok canlı için yaşam olanağı kalmıyor. Bu felaket senaryolarını artırmak olası; çünkü gelecek 30 yıl içinde enerji tüketimi üçe katlanacak.

Burada önemli olan, felaket senaryolarını önümüze getirip, ağlanıp sızlanmak değil, bu noktaya hangi hatalarla gelindiği ve gelecekte neler yapılabileceği. Temelde yapılan en büyük hata, özellikle 1980'lerde, yağmur ormanlarının yok edilmesi. Birçok çiftçi, çeşitli amaçlarla Brezilya Amazon ormanlarını yakıp yıktı. Bu gidişle 2050 yılına gelindiğinde, bu ormanlar bütünüyle ortadan kalkmış olacak. İşte o zaman büyük kıyamet kopacak. Bunlar çok kötümser senaryolar. "Dünyadaki petrol 40-80 yıl içinde tükenecek ve alternatif enerji kaynakları arasında güneş, dalga, rüzgâr, yer ısısı enerjisi gibi karbon kaynaklı olmayan enerji kaynakları var. Bu iyi haber değil mi?" diyebilirsiniz. Aslında hayır. Gelecekte atmosfere CO_2 salınımı yapacak, şimdilerde kullanılmayan okyanus tabanlarında saklı enerji kaynağı var. Örneğin metanhidratlar. Dünyadaki rezerviyse ürkütücü bir rakam: 3 katrilyon m^3 ile 30 katrilyon m^3 arasında. Kömür, doğal gaz, petrol rezervlerinin toplamından çok daha fazla. Geleceğin enerji kaynağı olacak. Yani bu CO_2'den kurtuluş yok.

Peki çözüm ne? Aslında çözüm yine doğada. %92'si kaybedilmiş, dünya nüfusunun %80'inden fazlasının kullandığı ilaçlara kaynaklık eden bitkilerin bulunduğu, birçok kanser türüne çözüm olabilecek araştırılmamış bitkilerin bulunduğu, birçok hayvana ev sahipliği yapan tropikal ormanlarda çözüm. Atmosferdeki CO_2'i emerek seviyesini düşüren, bu yaşamsal derecede önemli ormanlarda çözüm. Şimdilerin büyüklerinin, onların çocuklarının, torunlarının, birçok canlı türünün geleceği burada saklı. Yapılması gerekense, zarar gören tropikal ormanları eski haline getirebilmek ve var olanları da sıkı bir koruma altına almak. Bunun hiç zaman kaybedilmeden yapılması gerekiyor; çünkü bir ormanı eski haline getirmek yıllarca devam eden bir süreç. Her geçen saniye bile çok önemli ve felaketli sonlara bir adım daha yakınlaştırıyor bizleri. Bu şekilde devam ederse gelecekte olacaklar, şimdilerin felaket senaryolarının çok daha üstünde olacak. Bunun için ulusların kesinlikle ortak hareket etmesi gerekiyor. Ama önce insanlar bu felaketin farkına varmalılar. En önemlisi de mücadele için cesaretli insanlara gereksinim var.

Yoldaş Seki - DEÜ Fen Ed. Fak. Kimya Böl.

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Ankara muhabirimiz Gökçe Taner, Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji 3.sınıf öğrencisi. Gökçe, dünyada yalnızca Ankara Gölbaşı çevrelerinde yaşayan, ancak türü tükenmek üzere olan peygamber çiçeği ya da yöresel olarak yanar-döner olarak adlandırılan bitkiyi araştırdı.

Yanar-Döner Çiçeği Yok Olmasın!

Ona, çarpıcı mor-kırmızı çiçeklerinden dolayı yanar-döner deniyor. Bu olağanüstü güzel bitki, 1854'te bilim dünyasına tanıtıldı. Örnek tip, 1848'de Afyonkarahisar'dan Tchihatcheff tarafından toplandığından bu araştırmacının adı bu bitkiye verildi ve bilimsel söylemle ona, *Centaurea tchihatcheffii* adı verildi. Bir yıllık olan bu bitkinin boyu 30-40cm'e varmakta. Tabandan dallanan bu tür *Centaurea deprassa* Bieb. ve *Centaurea cyanus* L. bitkilerine oldukça benzer yapıda.

Yanar-dönerin çiçek kısmı genelde çansı biçimde. Beyaz kirpikçiklere sahip olan, kahverengi kenarlı dar uzantıları var. Dıştaki çiçekleri pembemsi-kırmızı (kuru örneklerde mor), huni biçiminde, çentikli kenarlı; merkezdeki çiçekleriyse beyaz ve anter tüpü morumsu-kırmızı. Bu parlak kırmızı çiçek özellikleri, ona çok benzeyen türlerde bile yok.

Compositae (Asteraceae=Papatyagiller) ailesine üye olan yanar-döner, İç Anadolu Bölgesi'nin endemik bir türü. Çok kısıtlı bir dağılıma sahip. Afyon'dan tanımlanan bir örnek olmasına karşın yakın geçmişte bu bölgeden herhangi bir örnek toplanmamış. Bu bitkinin doğal yaşam alanı İç Anadolu stepleri. Ekili buğday tarlalarını, yani kumlu toprakları seviyor.

Yıllar önce, nisan ve mayıs aylarının sonlarına doğru toplanan yanar-döner çiçekleri, Ankara'daki çiçekçilerde satılırdı. Fakat son yıllarda çiçekçilerde görülmez oldu. Çünkü tükeniyor. Tarlalarda arsız otları öldürmek için kullanılan tarımsal ilaçlar, bu bitkilerin yaşam hakkını ellerinden aldı. Şimdilerde, Mogan Gölü yakınında bulunan 'Ankara Valiliği Çevre Koruma Vakfı Alanı' bu bitki için yeniden yaşam alanı olacak. Şu anda en bol yetiştiği yer, başarısız bir ağaçlandırma alanı olan Süleyman Demirel Ormanı sahası. Başarısız dedik, çünkü geçirgenlik özelliği yüksek olan göl yatağındaki alüvyonlu topraklar, Süleyman Demirel Orman sahasındaki ağaçlandırmanın başarısız olmasına neden oldu. Bu başarısız ağaçlandırma çalışmaları, yanar-döner çiçeğinin son sığınma alanının da yok olmasına yol açıyor. Amaç ağaçlandırma olduğu için, ağaçlandırılacak zemin yakılarak ve ilaçlanarak temizleniyor. Bu durum, sahadaki bitki zenginliğinin ve diğer yabani türlerin istenmeden de olsa yok olmasına neden oluyor. Bir süre için sayısı milyonlara ulaşan bu tür, şimdilerde koruma alanının bir köşesinde yaşam mücadelesi vermekte ve yalnızca 85 bireyle temsil edilmekte. Ancak bu konuda ümit veren çalışmalar da var. Örneğin, gelecek yıllarda toplanan tohumlar, alan içerisinde bu bitki için özel olarak ayrılan bölgede, onu yaşatmaya çalışan Prof. Dr. Mecit Vural ve Dr. Ayşegül Yıldırım tarafından ekilecek.





Dünyada yalnızca Ankara Gölbaşı çevresinde yetişen, ancak yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bulunan yanar döner çiçeğinin (*Centaurea tchihatcheffii*) şematik şekli Doğal Hayatı Koruma Topluluğu'nun amblemi olarak seçilmiş.

Bilim Örgütlenmeleri... Bilim Örgütlenmeleri... Bilim Örgütlenmeleri...

Doğal Hayatı Koruma Topluluğu

Doğal yaşamı koruma ve çevre bilincini yayma amacıyla, 1995'te bir grup biyoloji öğrencisi tarafından kurulan Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Doğal Hayatı Koruma Topluluğu'nun (DHKT) şimdilerde, aynı bilinç içinde olan 250'nin üzerinde üyesi ve çalışmalara her konuda destek olan onur üyeleri var.

Topluluk amaçlarına ulaşabilmek için, kültürel ve sanatsal etkinliklerde bulunma; konuyla ilgili sergi, seminer, söyleşi ve konferanslar düzenleme, aynı amaçlarla çalışmalarda bulunan resmi ve özel kuruluşlarla bağlantı kurup, etkinliklerine katılma; ülkemizde soyu tükenmekte olan bitki ve hayvanların korunması konusunda çalışmalar yürütme; doğal ve tarihi güzellikleri olan bölgelere geziler düzenleme; doğal yaşamın korunmasıyla ilgili yayınlar yapma gibi etkinliklerde bulunuyor. Örneğin 2001 yılında AIDS konusunda halkı bilgilendirmek amacıyla, uzmanların katılımıyla düzenledikleri panel, kamuoyunun da oldukça ilgisini çekmişti. Yanı sıra topluluğun ANÇEVA ve TEMA ile yürüttüğü ortak çalışmaları da var. Ançeva'dan aldıkları destekle Gazi Üniversitesi'nde kağıt toplama kampanyasını sürdürüyor; Tema'nın ağaç dikme çalışmalarına katılıyorlar. Topluluk, 2002 yazında TÜBİTAK'tan da bir proje aldı. "İleri ve Yeni Kimyasal Teknolojiler, Çevre Teknolojileri, Çevre Kirliliğinin Belirlenmesi ve Kontrolüne Yönelik Yapılan Çalışmalar" başlığını taşıyan bu proje kapsamında çalışmalarını sürdürüyorlar.

Doğal Hayatı Koruma Topluluğu'nun bir diğer etkinliği de 25-29 Kasım 2002 tarihleri arasında, Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi'nde düzenleyecekleri Biyoloji Sergisi. Bu sergi kapsamında Gazi Üniversitesi'nin öğretim görevlileri ve öğrencileri tarafından seminerler verilecek. Örneğin, 26 Kasım'da Prof. Dr. Hayri Duman, Türkiye'nin endemik bitkilerini, 28 Kasım'da Prof. Dr. Zeki Aytaç, Türkiye'nin biyolojik zenginliklerinin yurtdışına kaçırılmasını, Prof. Dr. Zekiye Suludere de, böcek yumurtalarını, 29 Kasım'da Doç. Dr. Leyla Açık, genetik mühendisliğini anlatacak. Öğrencilerse, biyolojik silahlar, besin zehirlenmesi, küresel ısınma, milli parklar, kromozomal trizomi ve olduşturduğu sendromlar konularında sunumlar yapacaklar. Ayrıca hazırlanan stantlarla ve düzenlenecek panellerle, genetikten biyoteknolojiye, botanikten zoolojiye kadar biyolojinin geniş ve bir o kadar da ilginç dünyasından kesitler sunulacak.

Toplulukla bağlantı kurmak isteyenler için: http://www.fef.gazi.edu.tr/dhkt/ana.html

Robot Günleriniz Kutlu Olsun!





Sumo Robot gösterileri, özellikle çocukların çok ilgisini çekti. Devlet Bakanı Zeki Sezer, TZV Başkanı Emrehan Halıcı ve ODTÜ Rektörü Prof. Dr. Ural Akbulut da, Sumo Robotları izlerken çocuklarla aynı heyecanı paylaştılar.

Robot dendiğinde sizin aklınıza ne geliyor bilmiyoruz ama, bu sözcük Çek dilinde "köle işçi" anlamına geliyor. Bir başka tanıma göreyse robot, ortamdan topladığı verileri dünyası hakkında sahip olduğu bilgiyle sentezleyerek, anlamlı ve amaçlarına yönelik bir şekilde hareket edebilen ve bunu güvenli bir biçimde yapabilen bir makine. Isaac Asimov da robot kavramını, ortaya koyduğu üç kuralla açıklıyor:

1. Bir robot bir insana zarar veremez, veya pasif kalmak suretiyle zarar görmesine izin veremez.

2. Bir robot kendisine insanlar tarafından verilen emirlere, 1. Kural ile çelişmediği sürece, itaat etmek zorundadır.

3. Bir robot, 1. ve 2. Kurallar ile çelişmediği sürece, kendi varlığını korumak zorundadır.

Yapılan tanım ne olursa olsun, "sahip oldukları herşeyi insanlardan alan makineler" şeklindeki ortak bir tanımda buluşabilecek robotlar için artık Türkiye'de de bir etkinlik düzenleniyor. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Robot Topluluğu (ORT) ve Türkiye Zeka Vakfı (TZV), bundan böyle her sene geleneksel olarak yapılacak "ODTÜ Robot Günleri"nin ilkini gerçekleştirdi. Milli Eğitim Bakanlığı, TÜBİTAK-Bilim ve Teknik Dergisi ve TRT gibi kuruluşların da destekleriyle 22-23 Ekim 2002 tarihinde ODTÜ yerleşkesinde gerçekleştirilen etkinlik, robot teknolojilerini tanıtmanın ve teşvik etmenin yanısıra, Türkiye'de bu tür bir girişimin ilk örneği olması bakımından da oldukça önemli.

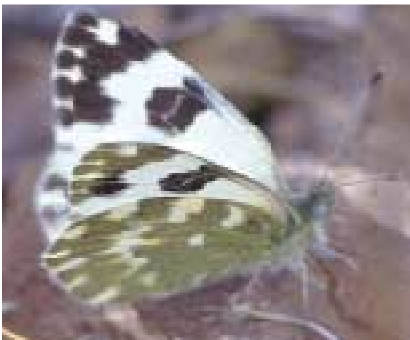
ODTÜ Robot Günleri kapsamında farklı kategorilerdeki robot yarışmaları, tüm ilköğretim ve lise öğrencilerinin katılımına açık yaratıcı gençler buluş şenliği, paneller, seminerler, bildiriler ve atölye çalışmalarından oluşan akademik etkinlikler ve film gösterimlerinden oluşan sosyal etkinlikler yer aldı. Robot yarışmaları, robotop turnuvası, serbest kategori ve sumo robot turnuvası olmak üzere üç ayrı kategoride gerçekleştirildi. Film gösterimlerinde robotlarla ilgili hayli ilginç belgesellere yer verildi. Bildiri ve seminerlerdeki belli başlı konularsa robot tasarımı, robotların farklı uygulama alanları, 21. yüzyılda mekatronik, sanat ve robotik, Türkiye'deki endüstriyel robot uygulamaları, robot araştırmaları ve mekatronik eğitimiydi. "Hobi Robot Tasarımı ve Uygulamaları" başlıklı atölye çalışmalarıyla, etkinlik boyunca sürdü. İrfan Sayar, nam-ı diğer Porof. Zihni Sinir de, bir sohbet toplantısıyla etkinliğe katıldı. ODTÜ Robot Günleri 2002'de ayrıca ORT ve TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin biraraya gelerek başlattıkları "Her Üniversiteye Bir Robot Topluluğu Projesi"nin de ilk adımları atıldı. Bu proje kapsamında, Türkiye genelindeki tüm üniversitelerin bünyesinde birer robot topluluğu kurulması hedefleniyor. Diğer üniversitelerin robot topluluklarının kurulması sürecine, ORT ve TÜBİTAK-Bilim ve Teknik Dergisi öncülük ederek, sürekli destek sağlayacak.

Bilim ve Teknik baskıya girdiği sırada etkinlik kapsamındaki diğer yarışmalar sürerken, robotların sumo güreşçileri gibi birbirlerini yuvarlak sahanın dışına itmeye çalıştıkları Sumo Robot Turnuvası tamamlandı. Böyle bir etkinliğin düzenlenmesine öncülük eden ORT, turnuvada da öncülüğünü korudu. Turnuvanın birincisi Tosun Paşa robotuyla ORT'den Mustafa Kaplan, ikincisi TosunXP robotuyla yine ORT'den Kıvanç Azgın, üçüncüsüyse İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nden Çağdaş Bayram oldu.

Bu yılki "ODTÜ Robot Günleri"ni kaçırdım diye üzülüyorsanız, bu yılki etkinlikleri daha yakından incelemek ya da önümüzdeki yıl düzenlenecek 2. ODTÜ Robot Günleri"ne katılmak için, etkinliğin web sitesini şimdiden ziyaret edebilirsiniz: http://www.odturobotgunleri.org.tr

Ayşenur Topçuoğlu

Ayın Kelebeği: Benekli Melek



Göç...Pek çoğumuzun aklını karıştıran bir bilmece... Pek çok canlı için ise doğal bir süreç... Göç olayı, göç yolları, göç mevsimi deyince aklımıza ilk gelen de kuşlar. Mevsimsel değişiklikler sayesinde üremek ya da kışı besin bularak geçirebilmek amacıyla göç eden canlılar kuşlar. Peki kelebeklerin göç ettiğini daha önce duymuş muydunuz?

Benekli melek (*Pontia daplidice*) göç eden kelebek türlerinden birisi. Benekli melek, Pieridae ailesinde yer alan bir kelebek türü ve dergimizin kasım ayı kelebeği.. Oldukça yaygın bir tür olan benekli melek, Kanarya Adaları'nın bütün dağlarında gözlemlenmekte olup, Kuzey Afrika'da, Orta Doğu'da, İran'dan Afganistan'a kadar olan bölgede, Kazakistan ve Tacikistan'da da bulunuyor. Batı Avrupa'nın birçok bölgesinde benekli meleklerin göç yolları ortaya çıkartılmış durumda. Genellikle nisan ve ekim ayları arasında görülen benekli melekler bulunduğu bölgeye, yüksekliğe ve iklim koşullarına göre marttan itibaren de gözlemlenebiliyor. Bu dönemde ikiden fazla nesil oluşturuyorlar:Yumurtadan çıkan tırtıl gelişerek kelebeğe dönüşüyor; kelebek yumurtalarını bırakıyor, tırtıl oluşuyor. Tırtıl tekrar kelebeğe dönüşüyor. Kelebek yine yumurta bırakıyor... Bu döngüde benekli melek tırtılları kuzuotu (*Reseda sp.*) bitkisi ile kelebekleri de diğer kelebekler gibi çiçeklerde bulunan nektar ile besleniyor. Yaşam alanını genellikle 0-2400 m. yükseklik arasında, açık, sıcak, kuru, bazen çorak ve taşlık alanlar, ekili tarım alanları ve yol kenarları oluşturuyor. Kanat açıklıkları 4,5-5 cm olan bu canlılara ismini kazandıran özelliği ise beyaz kanatları üzerindeki siyah benekleri. Özellikle dişilerdeki siyah benekler erkeklerdekine oranla fazla sayıda. Alt kanatlarının dış kısmında bulunan yeşil-beyaz lekeler ve beyaz beneğin biçimi benekli meleği benzerlerinden ayırmada kullanılan özelliklerden. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yoğunlaşmış olan Pontia daplidice'yi diğer bölgelerde de gözlemlemek mümkün.

Türkiye'de diğer canlılar için de geçerli olan bir cümle var. Türkiye bir cennet! Türkiye kuşların cenneti, Türkiye bitkilerin cenneti ve tabii ki Türkiye kelebeklerin de cenneti!. Canlıları tanıyarak, farkına vararak, onları koruyarak bu ülkede yaşamak benekli melek ve diğer canlıların soylarının devam etmesini sağlamak anlamıyla eşdeğer.

Derya Cefer

DEPREMİN YENİ İPUÇLARI

1999'da yaşadığımız ve tüm ülkemizi altüst eden depremden bu yana, bundan sonra olacakları öngörebilmek amacıyla yapılan çalışmalar son hızla sürmekte. Aranılan yanıtların çoğunun Marmara Denizi'nin dibinde yattığı düşünüldüğünden, o günden bu yana en çok göz altına alınan yer, Marmara Denizi. Çeşitli ülkelerle ortaklaşa sürdürülen çalışmalarda, birçok gemi denizin altını araştırıp, yeni ve aydınlatıcı veriler elde etmeye çalışıyor. Bunlardan biri olan ve TÜBİTAK'ın eşgüdümünde Türk-Fransız işbirliğiyle Fransızların INSU/CNRS/MRS/MAE /IFREMER ve Türkiye'nin İTÜ/TÜBİTAK-MAM/ MTA/SHOD kurumlarınca yürütülen Marmara Denizi'nde deprem araştırmaları çerçevesinde 17 Eylül 2002 tarihinden beri çalışmalarını sürdüren L'Atalante Gemisi, araştırmalarının denizde veri toplama ayağını tamamladı.

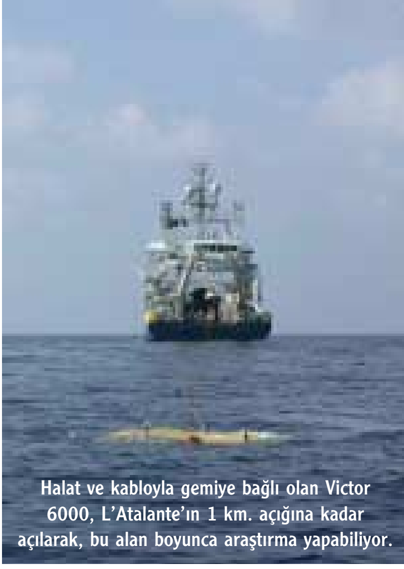


Fransızların en büyük araştırma gemilerinden biri olan L'Atalante, çok sayıda araştırmacı ve bilim adamını barındırabiliyor. Marmara Denizi'nin dibinin incelenmesi amacıyla gemide görev alan ekip, farklı disiplinlerden gelen 25 bilimadamı ve yaklaşık 10 teknisyenden oluşuyor. Ancak L'Atalante'ı asıl önemli kılan özelliği, insanlı ve insansız denizaltıları kullanabiliyor olması. Çoğu araştırma gemisinde bulunmayan bu özelliğe sahip L'Atalante'ın Marmara Denizi'ne açılırken yanına aldığı uzaktan kumandalı insansız denizaltının adıysa, "Victor 6000".

L'Atalante ekibi 1 ay süren araştırma süresince, Victor 6000'i deniz dibine göndererek, gerçek zamanlı izleme ve kayıt sistemlerinin kullanıldığı, hassas ve yüksek çözünürlüklü incelemeler ve gözlemler yapmış ve aktif kırıklar boyunca çamur örnekleri almış. Yapılan yüksek çözünürlükte derinlik haritalaması süreci, iki temel adımdan oluşuyor: Öncelikle gemiden gönderilen denizaltı, denizin dibinin dijital derinlik verilerini optik bir kablo yoluyla gemi ekibine ulaştırıyor. Daha sonraysa bu veriler, gemide bulunan bazı özel bilgisayar programlarıyla iki ya da üç boyutlu derinlik (batimetri) haritalarına dönüştürülüyor.

Marmara Denizi'nin dibini incelemek amacıyla 17 Eylül'de denize açılan L'Atalante gemisi, 15 Kasım'da karaya döndü. Gemide yaklaşık bir ay süresince oldukça kapsamlı ve özenli incelemeler yapan araştırma ekibi, şu anda sonuçların değerlendirilmesi aşamasında. Bu sonuçların bizlere anlatacakları, Marmara Denizi'nin dibinde olması beklenen depremin şiddeti ve zamanıyla ilgili önemli ipuçları verecek olması bakımından oldukça önemli.

L'Atalante'ın en önemli amacı, daha önce Le Suroit adlı geminin yapmış olduğu araştırmalar sonucunda belirlenmiş aktif fayların en son kırılma tarihlerini saptamak ve bu kapsamda 1912 deprem kırığının, Marmara Denizi içerisinde ne kadar devam ettiğini araştırmak. Gelibolu Yarımadası'ndaki Ganos Fayı üzerinde meydana gelen 1912 depremi, bu bölgede büyük bir hasara neden olmuştu. Bu nedenle, Ganos Fayı ile birleşen ve Tekirdağ Çukurluğu'nu güneyden sınırlayarak Orta Marmara Sırtı'na kadar uzanan yaklaşık 60 km. uzunluğundaki fayın ne kadarlık bir kısmının 1912 depreminde kırıldığının belirlenmesi çok önemli. Yaptığı incelemelerde bu fay boyunca oldukça genç gözüken kırık yüzeylerine rastlayan L'Atalante ekibinin şimdiki göreviyse, tarihte yaşanan depremlerden kalmış olan bu kırıkların hangi depremlere ait olduklarını kesin olarak belirlemek. Kırıkların hangi tarihsel depreme ait olduğuna bağlı olarak, Marmara Denizi'ndeki deprem tehditinin büyüklüğü de anlaşılmış olacak. Örneğin sonuçların bu kırıkların 1912 depreminde oluştuğunu söylemesi, deprem riskinin azaldığı anlamına gelecek. Kırıkların daha yaşlı depremlere ait olmasıysa, pek de iyi bir haber değil. Çünkü bu, bu fay zonu boyunca daha fazla stres birikmiş olduğu ve dolayısıyla Marmara Denizi'nin bu kesiminde bir kırılma olasılığı ile bundan sonra yaşanacak depremin şiddetinin de daha fazla olacağı anlamına geliyor.


Halat ve kabloyla gemiye bağlı olan Victor 6000, L'Atalante'ın 1 km. açığına kadar açılarak, bu alan boyunca araştırma yapabiliyor.


Gemideki Fransız ekibin lideri Rolando Armijo, İstanbul'daki eski Fransız Büyükelçiliği'nde düzenlenen bir basın toplantısında Marmara Denizi'nin dibiyle ilgili son veriler hakkında açıklama yaptı.

Bekleme Zamanı

Ancak kırıkların yaşını kesin olarak öğrenebilmek için, biraz daha beklememiz gerekiyor. Gemi ekibi bugünlerde, derinlik verilerinin ve sismik verilerin toparlanıp yorumlanması için oluşturulacak proje ekiplerini kurma aşamasında. Örnekleri alınan kırıkların hangi yıldaki depreme ait olduklarının anlaşılması için, yaşlandırma sürecinin tamamlanması gerekiyor. Denizin dibinden alınan çamur örneklerinde Kurşun-210 yöntemiyle çökelme hızlarının ve yaşlarının bulunmasını içeren, radyometrik yaş tayinlerinin yapıldığı bu süreç sonunda, kırıkların 1912 depremine ait olup olmadığı araştırılacak. Gemideki Türk ekibine başkanlık eden, İTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden Prof. Dr. Namık Çağatay, Türk ve Fransız bilimadamlarının ortaklığında kurulacak bu ekiplerin tüm bu çalışmaları tamamlayıp sonuçları açıklamasının, 6 ayla 1 yıl arasında bir süre alacağını belirtiyor. Elde edilecek sonuçlar kırığın 1912 depremine ait olduğunu kesinleştirirse, gelecekteki Marmara Denizi kaynaklı depremin büyüklüğü de önemli ölçüde azalmış olacak. Ancak bu tür bir sonuç bizleri, Marmara Denizi'nin deprem riskinin tamamen ortadan kalktığı şeklinde bir yanılsamaya düşürmemeli. TÜBİTAK-MAM Başkanı Prof. Naci Görür de, bunun yalnızca depremin boyutununun belli ölçüde küçüleceği ve bu küçülmüş halinin dahi İstanbul Belediyesi ve JICA'nın yapmış oldukları Afet Önleme/Azaltma Temel Planı çerçevesinde belirttikleri tüm önlemlerin vakit geçirilmeden alınmasını gerektirecek kadar önemli olduğunu özenle vurguluyor.

L'Atalante'ın elde edeceği sonuçların, Marmara Denizi'nin dibinin gizeminin çözülmesinde önemli bir rol oynayacağı kesin. Ancak yalnızca L'Atalante ile yapılan araştırmalar yeterli değil. Çağatay, yeni deniz araştırmalarının sürekli olarak yapılmasının yanısıra, Türkiye'de bu araştırmaları yapabilmek için merkezi bir cihaz havuzunun oluşturulması gerektiği görüşünde. Örneğin, bu kapsamda alınacak ve deniz tabanına yerleştirilecek OBS (Ocean Bottom Seismometer-Okyanus Tabanı Sismometresi)'ler ile fayların etkinliği sürekli izlenebiliyor. Denizin dibinde yaşanan mikro depremler, OBS'lerin bilgisayar belleklerine kaydediliyor. Denizin dibinden ayda bir çıkarılarak çok küçük depremlerin bile incelenmesine olanak veren bu hassas cihazlardan, Japonya bir proje kapsamında 2000 yılında 9-10 adet getirerek Çınarlık Çukurluğu'na yerleştirmiş. Ancak çalışmalar bittikten sonra Japon ekip, OBS'lerini de yanlarına alıp geri dönmüşler. Çağatay, fayların güncel etkinliği ve davranış biçimi konusunda önemli veriler toplayabilen, bir tanesinin bedeli yaklaşık 70.000 dolar olan bu cihazlardan, Türkiye'nin de satın alarak Marmara Denizi'nin dibine yerleştirmesi gerektiği görüşünde.


L'Atalante, Fransızların en büyük ve en nitelikli araştırma gemilerinden biri.

Victor 6000'in Hünerleri

Victor sözcüğü "muzaffer" anlamına geliyor, 6000'se denizaltının 6000 metreye kadar inebilmesinden kaynaklanıyor. Victor 6000, genellikle elektronik ve bilgisayar alanında uzman ve gemide özel olarak kendisini kullanmak için bulunan teknik ekip tarafından kumanda ediliyor. Bir çok cihazla donatılmış 2m. x 1,5m. boyutlarındaki araç, sahip olduğu üç motoru sayesinde kendi kendine yüzebiliyor. En gelişkini 4000 metreye kadar dalabilen insanlı denizaltıları açık farkla sollayan Victor 6000, varolan insansız denizaltılar arasında da en derine dalabilenlerden biri. Denizin en dibine değmemek şartıyla, deniz tabanından istediğiniz yükseklikte gezinebiliyor. Victor 6000 gemiye hem halat, hem de optik bir kabloyla bağlı. Hem gemideki ekibin denizaltına komut göndermesi, hem de denizaltının bu komutlar doğrultusunda topladığı verileri gemidekilere geri göndermesi, bu optik kablo aracılığıyla gerçekleşiyor. Bu nedenle optik kablo, araştırmalar için en hayati önem taşıyan ekipmanlardan biri.

Halat ve kablolarla gemiye bağlı olan Victor 6000, geminin 1 km. açığına kadar açılarak, bu alan boyunca araştırma yapabiliyor. Marmara Denizi'nin dibinde 1200 metrenin altındaki derinliklerde çalışan denizaltı, bir dalışta en az 15-20 saat aşağıda kalmış. Bunun nedeni, denizaltıyla yapılan çalışmaların oldukça yavaş ve belli bölgelerde yoğunlaşarak ilerlemesi. Haritalama ve gözlem sırasında yeterli ayrıntıda sonuç elde edilebilmesi için, denizaltının hareket hızının saatte yaklaşık 500 m. olması gerekiyor. Özellikle video kamera çekimleri, çok daha yavaş hareket edilmesini gerektiriyor. Victor 6000'in üzerine değişik cihazlar monte edilebiliyor. Örneğin, denizaltının üzerinde bulunan multi-beam echo sounder cihazı, derinlik haritalarının oluşturulmasını sağlıyor. Deniz tabanının yaklaşık 25 m. üzerinde yüzen Victor 6000, 100 m. genişlikte bir bandı tarayarak, 100 m. eninde bir alanın haritasını çıkartmış oluyor. Victor 6000 ayrıca, iki robot kolunu kullanarak deniz tabanından çamur ve kayaç örnekleri alıp, bunları sepetinde biriktiriyor ve daha sonra bunları asansörle gemiye gönderebiliyor.

TÜBİTAK MAM Başkanı
Prof. Dr. Naci Görür'e ve
İTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden
Prof. Dr. Namık Çağatay'a,
katkıları için teşekkür ederiz.

Ayşenur Topçuoğlu

EN GÜÇLÜ...
EN HIZLI...
EN DERİN...

YASEMİN DALKILIÇ

İnsanoğlunun nefesini tutarak sualtına ilk ne zaman girdiği bilinmemekle birlikte, bunun yaklaşık 5000 yıl önce olduğu tahmin ediliyor. Bu en eski ekstrem sporun günümüzdeki temsilcisi Yasemin Dalkılıç, derin mavinin sessizliğine ve gizemine tutkunluğuyla, insan doğasının sınırlarını zorlayarak, kendi sınırlarının nereye ulaştığını görmeyi amaçlıyor. Bu sporda insanın yunus, balina, fok gibi deniz memelilerinin derinlere inmelerini sağlayan olağanüstü uyumları yaşadığı gözleniyor.

BTD- Serbest dalışı nasıl tanımlıyorsun? Ekstrem bir spor mu? Tehlikeli mi?

YD- Aslında serbest dalış, ekstrem sporların en eskisi denebilir. Daha böyle bir spor grubu söz konusu değilken serbest dalış yapılıyordu. Genelde balık avı veya sualtında sünger avı amacıyla. Tehlikeli bir spor olduğunu söylemek zor; yani her sporun bir parça tehlikesi var. Ama riskleri, belirli kuralları izleyerek ortadan kaldırmak mümkün. Bu kuralların izlenmesi koşuluyla bunun tehlikeli bir spor olduğunu söyleyemem.

BTD- Diğer insanlardan fizyolojik olarak ne gibi farklılıkların var? Özellikle de akciğer kapasitesi ve hacmi açısından? Kalp atışlarını ne kadar azaltabiliyorsun?

YD- Fizyolojik olarak çok büyük bir fark olduğunu zannetmiyorum. Benim dalmamı sağlayan en büyük şey, sualtında kendimi rahat hissetmem ve korku, panik gibi sualtında ortaya çıkan durumları tümüyle ortadan kaldırabilmem. Bu yüzden fizyolojik ve fiziksel sınırlamalarla uğraşıp, becerilerimi bu yönde geliştirmeye çalışıyorum. Bir de sualtında memeli dalıcı refleksi denilen bazı adaptasyonlar var. Bunlar çok rahat ortaya çıkabiliyor bende. Bunun da nedeni herhalde küçüklükten bu yana dalıyor olmam, belli bir yatkınlığımın olması. Hiç dalış antrenmanı yapmama gerek kalmıyor; tamamen kas güçlendirici, oksijeni iyi kullanmaya yönelik antrenmanlar yapıyorum ve suya girdiğim anda bu refleksler ortaya çıkarak bana yardımcı oluyor. Akciğer kapasitesine gelince, onu ölçtürmem pek mümkün olmuyor. Çünkü çok farklı bir teknik kullanıyorum nefeslenmek için. Bu teknik sayesinde ciğerleri maksimum kapasiteye çıkartabiliyorum. Türkiye'de şimdiye kadar gördüğüm ve akciğer kapasitesini ölçmek için kullanılan aletler; bu tekniği uygulamama izin vermiyor. Ancak %50 kapasite kullanabiliyorum bu aletlerle. Bu, ayrıca değişen bir şey; antrenmanla dalış sırasında artıyor, sonra bir miktar azalıyor. Kişinin kalp atışını azaltması gibi bir durum olmuyor. Fakat memeli dalış refleksleri sonucu, suya girince kalp otomatik olarak yavaşlıyor. Şimdiye kadar bu konuda birçok farklı şey yazıldı. Kübalı rekortmen Francisco Pipin Ferreras veya İtalyan rekortmen Umberto Pelizzari'nin, kalp atımını 7-8'e düşürdüğü gibi. Aslında bunlar pek doğru bilgiler değil. Kalp atımı, ancak yüksek basınç altında minimum 25-30'a düşebiliyor.

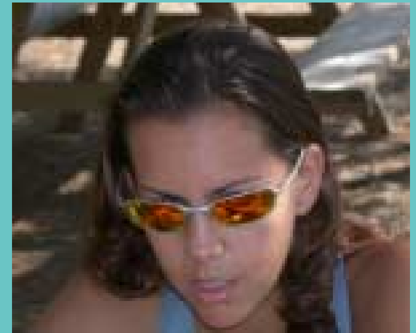
BTD- Hiperventilasyon (hızlı ve derin nefes alıp verme), dalışlarında ne derece etkili oluyor? Ne kadar süreyle hiperventilasyon yapıyorsun? Yeni başlayanlara bu konuda tavsiyelerin?

YD- Hiperventilasyon yapmıyorum aslında. Bunun pek bir avantajı olmuyor vücuda. Çünkü alınan oksijen miktarını artırmak mümkün değil. Ancak hiperventilasyonla vücuttaki CO_2 miktarı düşürülüyor. Bu nedenle CO_2 nefes alma refleksini ortaya çıkaracak düzeye çok geç yükseliyor. Beyni kandırmak gibi bir şey bu. Bu nedenle kullanmadığım bir teknik. Hiperventilasyon yapılması çok doğru değil. Bazı antrenmanlarda, CO_2'nin çok fazla üretildiği durumlarda çok kısa süreyle hiperventilasyon yaparak CO_2 düzeyini düşürmek mümkün; ama bu çok ender durumlarda uygulanıyor. Yavaş ve derin nefes alıp verme, en ideal teknik.

BTD- Antrenmanlarında monopalet kullanıyor musun? Monopalet kullanmanın bir avantajı var mı?

Antrenman Teknikleri

Genel olarak normalde 6 aylık bir çalışma dönemi ideal oluyor rekordan önce. Bunu üç kısma ayırıyorum. Birinci dönemde; ağırlıklı olarak uzun mesafe koşu, yüzme, bisiklet gibi antrenmanlar ve yüksek ağırlıkla ağırlık antrenmanları yapıyorum. İkinci bölümde bu antrenmanları azaltıp, onun yerine daha kısa mesafe antrenmanlarını yapıp, suda nefes tutma, dipten gitme ve bunların kombinasyonları gibi sistemlere yöneliyorum. Ağırlık antrenmanlarında ağırlıkları azaltıp, az kiloyla çok tekrar biçiminde bir hazırlık antrenmanı yapıyorum. Üçüncü dönem, en kısa olanı. Bu, dalış yaptığım dönem; 2-3 hafta sürüyor en fazla. Bu dönemde 2 günde bir dinlenerek ve günde bir defa dalış yaparak, yavaş yavaş derinlikleri yükseltmeye çalışıyorum. Dalış çok ufak bir parçası antrenmanların. Vücudum adaptasyonları doğrudan ortaya çıkarabildiği için, o tip çalışmaya pek gerek duymuyorum. Dalışlar



sırasında çok yüksek miktarda CO_2 ve laktik asit birikiyor kaslarda. 2 dakika süren başka hiçbir spor branşına benzemiyor bu. Çünkü oksijen almadığım için vücut CO_2 ve laktik asidi çok fazla üretiyor. Bunu vücuttan atmak çok zor. Bu yüzden 5 metrede 7-8 dakika saf O_2 soluyorum dalış sonrası. Böylece kasların kendini toparlaması çok kısa sürüyor.

YD- Antrenmanlardan öte, artık rekor denemelerimde de da monopalet kullanmaya başladım. Uluslararası kurallarda bir kısıtlama yok. Sporcuya bırakılıyor bunun seçimi. Serbest dalışın 4 kategorisinden biri, paletle dalınan bir kategori. Monopalet çok avantajlı bu konuda. O yüzden çalışmalarımı artık monopaletle yapıyorum. Rekor dalışlarımı da monopaletle yapacağım.

BTD- Serbest dalışta en büyük tehlike olan sığ su bayılmasını engellemek için neler yapıyorsun?

YD- Önce derinlikleri dikkatli belirlemek gerekiyor. En önemli şey, dalışı yapmadan önce, ineceğiniz derinliği belirlemek. Bu çok önemli. Çünkü insan inişte kendini çok rahat hissedebiliyor. Önceden belirlemediğiniz zaman sınırları geçebiliyorsunuz. Çıkışta böyle bir durumla karşılaşmak mümkün. Bunun ardından da bazı güvenlik önlemlerimiz var. Yüzeyde bir dalıcı, dalışları takip edip, yüzeyde devamlı göz temasıyla bir bayılmanın olup olmadığını anlamaya çalışıyor; olması durumunda da, setler halinde belli kurallarımız var. Bu kuralların arka arkaya uygulanması durumunda, bir bayılma 10-15 saniyeden fazla sürmüyor.

BTD- Derin suda bayılman durumunda ne kadar sürede güvenli bir yere alınırsın?

YD- Bu sistemde, "değişken ağırlık" dalışlarında her 15 metrede bir, sabit ağırlık dalışlarında 10 metrede bir güvenlik dalgıcı bulunuyor. Derin suda serbest dalıcının nefes alması biraz zor. Bu nedenle farklı bir sistem geliştirdik. Güvenlik dalgıcının elinde bir balon bulunacak. Bunun da yanında ufak bir tüp. Balonu bu tüple anında doldurmak mümkün. Serbest dalıcının da sırtında balonun takılabileceği sağlam bir kanca bulunacak. Aynı zamanda ipe de takılabilen balon hızla şişirilip dalıcı yukarıya gönderilebilecek. Bu sistemle, örneğin 100 metre gibi bir derinlikten çıkış, 50 saniye kadar sürüyor. Bu da güvenlik açısından çok yeterli bir süre. Yani dalıcının 2-3 dakika gibi bir sürede yüzeye dönmesi halinde bütün risklerin atlatılması mümkün.

BTD- Derin suda kulak eşitlemesini nasıl yapıyorsun? Buruna bir miktar su çekme yöntemi var örneğin. Bunu kullanıyor musun?

YD- Kullanmıyorum. Bence bu tehlikeli bir yöntem. İç kulak ve sinüsleri suyla dolduranlar var. Bildiğim kadarıyla bunu sadece Pipin uyguluyor. İç kısımların enfeksiyon kapması çok kolay bu durumda. Bir başka tehlikesi, de nefes borusuna su kaçabilecek olması. Derin suda bu da çok tehlikeli olabilir. Şimdiye kadar 120 metreye kadar indim ve bu tekniğe de gerek duymadım aslında. Benim derin suda uyguladığım farklı yöntemler var. Diyaframı yukarıya doğru oynatarak havayı iç kulağa doğru itiyorum.

BTD- Serbest dalışta ne tip maske kullanıyorsun?

YD- Havayı en az düzeyde harcamak için, minimum hacimde maske kullanmak lazım. Hacmi ne kadar küçük olursa, o kadar avantajlı. Fakat rekor denemesinde maske kullanmıyorum. Çünkü o hava benim için çok değerli. Ya hiçbir şey kullanmadan, görmeden dalıyorum ya da sualtında hava boşluğu olmadan görmemi sağlayan malzemeleri kullanıyorum.

BTD- Deniz dışında irtifada, buz altında dalış düşünüyor musun? Rekor dalışları tatlı ya da tuzlu suda farkeder mi?

YD- Buz altında keyfi bir dalış yapabilirim. İrtifa çalışması kan değerlerini yükseltmek için çok faydalı. O açıdan düşünebilirim. Kurallar serbest dalışı tatlı su veya tuzlu su olarak ayırıyor. Fakat bunun ne kadar farkettiği tam bilinmiyor. Çok farketmediği ortaya çıkmaya başladı. O yüzden, sanırım bu ikisini tek bir grup haline getirecekler. Yani sonuçta tatlı veya tuzlu su da olsa, kaldırma gücüne göre ağırlığımı artırıp azaltarak ayarlama yapmam mümkün.

BTD- Hiç derinlik sarhoşluğu yaşadın mı?

YD- Evet, serbest dalışta yaşanıyor bu. Etkileri de tüplü dalıştaki kadar hafif değil; çok kuvvetli bir biçimde hissediliyor ve 70-80 metrenin altından itibaren ortaya çıkmaya başlıyor. Bunun için de sualtında yapmam gereken, her şeyi refleks haline getirmek. Sarhoş araba kullananlar gibi, ben de devamlı neler yapmam gerektiğini içimden tekrar ediyorum. Onları refleks haline getirdikten sonra, bunun da ne olduğunu bildikten sonra, mücadele etmek çok kolay oluyor.

BTD- Bundan sonraki rekor denemen nerede ve ne zaman olacak?

YD- Mart ayında (2003) Mısır'da bir rekor yapmayı planlıyorum. Kategorisini daha belirlemedim. Sağlık durumum, antrenman durumum, sponsor... bunların hepsine bağlı.

BTD- Serbest dalışa yeni başlayanlar için tavsiyelerin?

YD- Kişinin, serbest dalıştan önce bir spor geçmişi olması çok önemli. Çok büyük avantaj sağlıyor. Ben önce 2-3 yıl yüzme sporuyla, ardından da 5-6 yıl monopalet sporuyla ilgilendim. Bunlar hem teknik açıdan hem de vücudumu iyi hazırlamak açısından çok önemli. Bu şekilde, çok yüksek kondisyon düzeyine ulaştıktan sonra serbest dalışa geçilmesi gerekiyor. Bu sporu yapmaya başlamadan önce, sağlanması gereken en önemli şey, güvenlik. Çalışmaların, mutlaka bir dalış eşiyle dalıp, acil durumda ne yapılacağını öğrenerek yapılması gerekiyor. Serbest dalış, kurallar izlenmediği zaman riskli olabilen bir spor.

BTD- Herkesin merak ettiği şey, senin kendine zarar verebilecek bir şey yapıp yapmadığın. Audrey Mestre'nin ölümü de tuz biber ekti bu duruma. Senin bu konuda söylemek istediğin bir şey var mı?

YD- Benim için böyle bir şey söz konusu olamaz. Çünkü uygulanan sistem çok çok farklı. Ben bütün kuralları takip ediyorum. Örneğin Formula-1, tarihte çok tehlikeli, ölümlerin çok fazla olduğu bir sporken, şu an en büyük kazalarda bile hiçbir şey olmadan çıkıyorlar arabalardan. Bir Formula-1 arabasını sokakta kullanmaya kalktığınız zamansa, öleceğiniz neredeyse kesin. Bu sporcunun yaptığı da aynen öyle bir şey. Sonuçta, kuralların çok dikkatli izlenmesi gerekiyor. Dipte hiçbir güvenlik dalgıcı bulunmadan, derinlikleri çok fazla artırmak şeklinde birçok hata yaptılar. Bunu da yaklaşık 10-12 yıldır yapıyorlardı. Şimdiye kadar bir şey olmaması mucize gibi aslında. Fakat üzücü bir durum tabii ki.

Bülent Gözcelioğlu

Serbest Dalış Sözlüğü

Memeli dalıcı refleksi: Yüzümüzün soğuk suya girmesiyle ortaya çıkan bu olayda, kalp atımı otomatik olarak yavaşlar ve kan, kol ve bacaklardan çekilip beyin ve kalbe taşınmaya başlar. Bu şekilde oksijen kullanımında büyük ekonomi sağlanır. Sualtında kalma süresi uzadıkça ve daha derine inildikçe, kalp daha da yavaş atmaya başlar ve bu, vücudun olağandışı koşullara uyum göstermesini sağlar. Deneyimli serbest dalıcılar, kalp atımlarını %50 oranında azaltabilirler.

Monopalet: İki ayağın birden girdiği geniş yüzeyli, tek parça bir palet. Diğer yüzme stillerinden çok farklı olan bu paletin kullanımı, bir yunusun sudaki hareketini andırır.

Kulak eşitlemesi: Suyun altına inildikçe, artan basıncın etkisiyle kulak zarının içeri çökmesi nedeniyle, iç kulağa hava verilerek (burun kapatılıp buruna hava üfleyerek) bu durumun önlenmesi olayı. Serbest dalışta 80-90 metreden sonra akciğerde hava kalmadığı zaman, daha farklı yöntemlerle bu sorun aşılabiliyor.

TÜRÜMÜZÜN GELECEĞİ

Günümüzden 30-40 yıl önce çekilen bilimkurgu filmlerinde, insanların garip formlarda evrimleşeceğine inanan film yapımcıları bile, artık bu düşüncelerinden vazgeçmeye, bizi olduğumuz gibi bırakmaya ve kullanacağımız teknoloji sayesinde birtakım üstünlüklere sahip olacağımıza ikna oldular. Gerçekten de hiçbirimizin birkaç yüzyıl, hatta birkaç bin yıl önce yaşayan insanlardan, en azından gözle görülür biçimde, bir farklılığımız yok. Bununla birlikte, onlardan çok farklı yaşadığımız kesin. Bilim ve teknoloji sayesinde kullandığımız aletler, yaşadığımız mekânlar, birbirimizle olan iletişimimiz gelişirken, aslında biz de gelişiyoruz.

Günün birinde, insanların kendilerini yenileyebildiği, istedikleri programı kendilerine yükleyebildikleri ve kendi kopyalarını yapabildiklerini düşünelim. Böyle bir senaryoyu düşleyebilmek için bile, yapay zekâ, bilişsel bilimler, bilişim teknolojileri, tıp, biyoteknoloji, nanoteknoloji ve daha birçok bilim dalında şu anda tahmin bile edemeyeceğimiz boyutlarda ilerlemeler, gelişmeler kaydedilmiş olmalı. Belki bir gün bunlara benzer şeyler yaşayabileceğiz ama, bu yazıyı paylaşan bizler ne yazık ki bunları görebilecek kadar yaşayamayabiliriz. Her ne kadar bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin hızı kimi zaman başımızı döndürse de, bunların hiçbiri bugünden yarına olacak gelişmeler değil. Yine de hem kendi türümüzün, hem de kullanacağımız teknolojinin geleceği konusunda çalışmalar tüm hızıyla sürüyor.

İnsan evrimi sürüyor mu? Değişmeye devam ediyor muyuz? Bu soruların yanıtları oldukça geniş ve tartışmalı. Tartışmaların kalbindeyse, zaman içinde bir türün kendi içinde meydana gelen değişiklikleri inceleyen mikroevrimle, tanımlanabilir türlerin yok olması ya da yeni türlerin doğması anlamına gelen makroevrim bulunuyor. Tartışılan konu, *Homo Sapiens*'te meydana gelecek değişikliklerle, yeni insan türlerinin ortaya çıkıp çıkmayacağı.

Coğrafi yalıtım, yeni türlerin doğmasını tetikleyen geleneksel mekanizmalardan biri. Bu nedenle, kimi bilimadamları insan evriminin sona erdiğini, çünkü modern dünyada hiçkimsenin insanlığın geri kalanından tümüyle yalıtılmış olarak yaşayamacağını söylüyorlar. Bununla birlikte, nasıl uygulandığına bağlı olarak, kültür ve teknoloji de bazı insanların diğer insanlardan yalıtılmış bir şekilde yaşamalarına neden olabilir ya da insanları bir araya getirebilir.

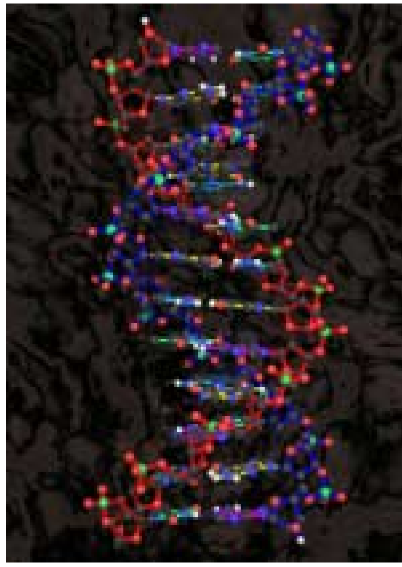
Cornell Üniversitesi'nden Meredith F. Small, her şeyden önce, insanın aslında doğal seçilim kurallarını değiştiremediğini söylüyor. Bize sanki tam tersiymiş gibi gelmesinin nedeniyse, sahip olduğumuz kültür ve tıbbi ola-

naklarla, teknoloji sayesinde doğal seçilimden etkilenmeyeceğimizi düşünüyor olmamız. Oysa, doğa her zamanki gibi kurallarını işletmeyi sürdürüyor. Evrim, zaman içinde gen aktarımında değişiklikler olması anlamına geliyor. Bir başka deyişle, kuşaklar değiştikçe gen havuzunda da kimi değişiklikler olabiliyor. İnsanların kimi uzun bir hayat yaşarken, kimi erken ölür, kimi de diğerlerinden daha fazla gen aktarımında bulunur. Bu nedenle, zaman içinde gen havuzunda değişiklikler olması kaçınılmaz. Ancak, yine de bu kadar kültürel ve teknolojik müdahalenin gen havuzuna etkisi olmalı. Aslında olmuyor da sayılmaz; bunun en iyi örneklerinden biri, çiçek hastalığı. Milyonlarca insan bu hastalıktan öldü. Bu insanların genleri sonraki kuşaklara pek aktarılamadı; çünkü, birçoğu üreme yaşına gelmeden ölmüştü. Bu nedenle, gen havuzu zamanla bu insanların genlerini yitirdi. Ancak, günümüzde çiçek hastalığı yeryüzünde yeniden görülmeye başlansa da, gelişen tıp sayesinde bu hastalıktan artık kimse ölmeyecek ve hatta hastaların çocukları da olabilecek. Bu da insanın gen havuzuna bir katkısı olarak kabul edilebilir. Bir diğer örnek, gelişmiş ülkelerde ekonomik zenginlik arttıkça doğum oranının düşmesiyle ilgili. Bugün, doğum oranının en yüksek olduğu yerler Latin Amerika, Afrika ve Asya. Buralarda yaşayanlar, hâlâ gen havuzuna en çok katkıda bulunanlar. Birçok kuşak sonra insanlık, gelişmiş ülkelerdekilerden çok bu genlerle karışacak.

Bu nedenle, kültür, gelişme ve tıp gen havuzunun gelişimini değiştirebilir diyebiliriz. Ancak, yine de evrimin ve değişimin gücünü yenmek olanaksız.

M.F. Small "Gelişmiş ülkelerde çok konforlu bir hayat sürüyoruz ancak, yine de ölüyoruz. Bizler, iyi malzemelerle ve yüksek teknoloji sayesinde doğal seçilimden kurtulabileceğemizi düşünüyoruz, ama aslında bu bir aldatmaca." diyor.

Her ne kadar evrimin ve doğal seçilimin insanlık üzerindeki etkilerinin nasıl olacağı, bizi gelecekte nelerin beklediği bizim için şimdilik çok açık olmasa da, bu konudaki ilgili en çarpıcı sav, erkeklerin akibetinin belirsizliğiyle ilgili ortaya atılan.



Erkekler Yok mu Olacak?

Zaman ayarlı bomba Y kromozonun aleyhine çalışıyor. Milyonlarca yıl önce tarih sanesine çıktığında Y kromozomu 1500 gene sahip bir krallıkken, zamanla krallık küçüldü; şimdi krallıkta yalnızca 40 gen kaldı. Kimi bilimadamlarına göre, 5 milyon yıl içinde o genleri de yitirecek ve Y kromozomu sahnelere veda edecek. Bu olduğundaysa, insanlık erkek olan yarısını yitirecek ve yeniden erkek yaratabilmek için yeni yollar arayacak.

Eğer iki X kromozomuna sahipseniz kadın, bir X ve bir Y kromozomunuz varsa erkeksiniz demektir. Bu kısmı zaten hepimiz biliyoruz. Bilmediğimiz kısmı belki bunun nedeni olabilir. Y kromozomu sahiplerinin erkek olmasının nedeni, Y kroromozomunda bulunan SRY geninin, embriyoların erkek olarak gelişmesini sağlaması. Bu cinsiyet sistemi, tüm memelilerde ve benzer sistemler de kimi balıklar, sürüngenler, böcekler, hatta böceklerde aynı.

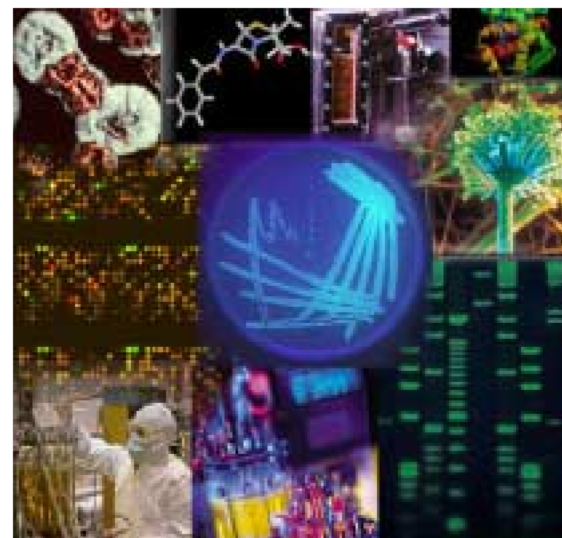
Cinsiyet, Y kromozomuna bağlı kaderimizin kökeninde bulunuyor olabilir ve üreme de türümüzün devamlılığı için şart. Bu da bize, genetik parazitleri kaçırma ve gelecek kuşaklara geçecek olan zararlı genlerden korunma izni veriyor. Bunu da doğal seçilim sayesinde gerçekleştiriyoruz aslında.

Kural olarak, biri anneden diğeri de babadan gelen her kromozomun iki kopyası sayesinde, yumurta ve sperm oluşurken, bir kromozomun hasarlı bir parçasıyla karşılaşılırsa doğal seçilim gereği bu, hatasız olan diğeriyle değiştirilebilir. Ancak, bu aşamada bir sorunumuz var. Uzun evrim sürecinin bir yerinde Y kromozomu, değiştirme yeteneğini yitirmiş.

300 milyon yıl önce evrim, çarkı döndürmeye başladığında SRY'nin müjdecisi bir gen, sıcaklık gibi etmenlere aldırmadan kendisini taşıyan embriyoyu erkek yapmak üzere değişime uğradı. Bu, cinsiyet gelişimi için yeni bir tetikleyici oldu. Bu değişim, bizim X adını verdiğimiz bir çift kromozomun tekinde gerçekleşti ve kromozom Y olmaya karar verdi. Ne var ki, zaman içinde geçirilen birtakım mutasyonlardan sonra Y kromozomu rekombinasyon özelliğini (iki ayrı DNA molekülünün birleşerek yeni DNA molekülleri oluşturması) yitirmeye başladı. Y kromozomu bu özelliğini yitirirken, geçirdiği mutasyonlarla, taşıdığı genler de hasar gördü. Sonuçta bu durum erkeklerin karşısına bir hayatta kalabilme sorunu olarak çıktı.

Bu işin en önemli şüphelileri, yinelenen elementler olarak bilinen çok eski virüs benzeri DNA parazitleri. Bunlar, yapabildikleri kadar kendilerini kopyalayarak Y kromozomunun taşıdığı genleri yok ettiler. Bu parazitler günümüzde bile kimi erkeklerdeki kısırlığın sorumlusu olarak kabul ediliyor. Bir diğer neden olarak da, sonraki kuşaklara sperm yoluyla geçtiği için Y kromozomunun mutasyona elverişli olması gösteriliyor. Newcastle Üniversitesi'nden John Aitken, 30 yaşındaki bir erkeğin spermindeki DNA'nın bir yumurtadakinden 350 kez daha fazla kopyalandığını ve her bir kromozom kopyalandığında kromozomdaki hataların da kopyalandığını, bunun da genetik mutasyona yol açtığını söylüyor.

Durum böyleyken, hepimizin aklında aynı soru beliriyor "Peki, Y kromozomu son selamını verdikten sonra ne olacak? İnsanlık yenilecek mi, yoksa





tek başlarına kalan kadınlar erkeklere gerek kalmaksızın dünyaya çocuk getirmeyi sağlayacak teknolojiyi mi gerçekleştirecekler?" Marsha Graves'in bu sorulara yanıtı "hiçbiri" şeklinde. Graves'e göre, Y kromozomu işlevini yitirdikten sonra, SRY'nin yerine geçebilecek bir geni barındıran başka bir kromozom evrimleşecek. Bu, aslında görülmemiş bir şey değil; bu tür bir mutasyon iki adet X kromozomuna sahip olduğu halde erkek olan kimi insanlarda görülebiliyor. Ne yazık ki, bu erkekler doğal olarak kısır; çünkü, erkeklerin üreme yeteneklerini sağlayan genleri taşıyan kromozom Y. "Ama bu durum değişebilir" diyor Graves. Her ne kadar Y kromozomu üzerindeki genler şimdilik üreme için gerekli olsa da, bu genler bozuldukça genomda bir yerlerde onların yerini alabilecek yenileri evrimleşebilir. Bu da erkeklerin üremek için gereksinim duyduğu genlerin 5 milyon yıl daha başka bir kromozomda sıralarını bekleyecekleri anlamına geliyor. SRY'nin aslında çok eski bir gen olan olan SOX_3 adlı bir genden evrimleştiğini biliyoruz. Bu da bize, SRY'nin yerine geçebilecek bir başka genin yine SOX ailesi tarafından üretilebileceğini söylüyor. Elbette, bunun için çok sayıda mutasyonun gerçekleşmesi gerekiyor.

Bilimadamları, soyumuzu yok olmaktan kurtarsak bile, insanlık eskisi gibi olamayacak savındalar. Bu sava göre, SRY'nin yerini alacak gen, kim bilir dünyanın hangi köşesinde ortaya çıkacak ve bu yeni geni taşıyan bir avuç insan, türümüzün devamlılığını sağlayacak. Bu sava dayanarak, yeni gen eğer Afrika'daki Rift Vadisi'nde ortaya çıkarsa insanlığın geleceği Masailer'den, Himalayalarda'ki Khumbu'da doğarsa Sherpalar'dan oluşacak diyebiliriz. Bununla birlikte Graves daha da şaşırtıcı bir şey söyleyerek, SRY'nin yerine evrimleşecek genlerin farklı yerlerde ortaya çıkabileceği haberini veriyor. Bu durumda, farklı cinsiyet belirleme mekanizmalarına sahip toplumlardan söz edilebilir. Elbette durum böyle olunca, bunlar arasında üremenin çok zor olacağı da söylenebilir.

Bütün bunlar belki gerçekleşir belki de spekülasyondan öteye gitmez; bir şey söylemek için henüz erken. Ancak, doğa bize bu konuda ışık tutuyor. Doğada Y kromozomlarını yitirmiş olan başka memeliler de var. Örneğin, Ermenistan'ın dağlık bölgelerinde yaşayan bir tür kemirgen. Y kromozomlarını yitiren bu kemirgen, iki ayrı türe ayrılmış. Benzer biçimde, Güney Amerika'da yaşayan bir tarla faresi 8 ayrı türe ayrılmış.

Cambridge'deki Whitehead Enstitüsü ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Y. David Page ise, bu durumu çok da büyük bir sorun haline getirmemek gerek diyenlerden. Page, Y kromozomunun imdadına, başka kromozomlardan iltica edecek olan genlerin yetişeceği yönünde kimi kanıtlara rastlamış. Page'in bulgularından en önemlisi, Y kromozomunda ortaya çıkmış olan ve sperm üretebilen DAZ geni. Bu buluş, felaket senaryolarına bir parça gölge düşürdü elbette. Ama yine de, birçok bilimadamı Y kromozomunun zaman içinde çok kan kaybettiği görüşünde birleşiyorlar. Graves, bu gün 40 geni kalan Y kromozomunun 300 milyon yıl önce 1500 genle yola çıktığını ve 200 milyon yıl sonra Y kromozomuna başka kromozomlardan 500 kadar genin daha eklendiğini söylüyor. Şu anki 40 genin de bu sonradan eklenenlerden olduğunu belirtiyor ve "Eğer onlar da olmasaydı, Y kromozomunun işi çoktan bitmişti" diyor.



Evrimin bize tam olarak nasıl bir oyun hazırladığını şimdilik kesin olarak bilemiyoruz. Ancak, sahip olduğumuz kültür, bilgi ve bunların sonucunda elde ettiğimiz teknolojik gelişmeler sayesinde insanlığa daha iyi bir gelecek hazırlamak için canla başla çalışıyoruz. Birçok bilim dalı ve disiplin bu amaç uğruna bir araya getiriliyor, ortak çalışmalar yürütülüyor.

Bilim İş Başında

Geçtiğimiz yılın aralık ayında, ABD Ticaret Bakanlığı, Ulusal Bilim Vakfı ve Nanoölçekli Bilim, Mühendislik ve Teknoloji Altkomitesi'nce bir çalıştay düzenledi. Birçok bilimadamı, sanayici ve siyasetçinin katıldığı çalıştayın amacı, insan performansının gelişmesi için yapılması gereken bilimsel çalışmaları tartışmak, işbirlikleri kurmak ve 20 yıllık bir iş planı çıkarmaktı. Çalıştayın ardından yayımlanan yaklaşık 400 sayfalık sonuç raporunda, birçok bilimadamı ve sanayicinin insan performansını geliştirmek amacıyla, bilim ve teknolojiden beklentileri, planları ve uygulamaya geçirecekleri çalışmalar hakkında geniş ve kapsamlı bilgilerin sunulduğu makaleler bulunuyor.

Raporda da tartışıldığı üzere, nanoölçekli ve oldukça karmaşık bir sistem olan insan beyninin yapısı ve davranışlarını anlamak üzerine kurulu bilim ve teknolojinin doğuşunun eşiğindeyiz. Nanoteknoloji, biyoteknoloji, bilişim teknolojileri ve bilişsel bilimlerden oluşan yeni "insan teknolojileri" bir araya getirilmeye çalışılıyor. Kısaca NBBB (nanoteknoloji, biyoteknoloji, bilişim teknolojileri ve bilişsel bilimler) olarak adlandırılan bu birleşik teknolojinin amacı, etik ve toplumsal gereksinimler göz önünde tutularak, insanın yeteneklerinin, toplumsal kazanımların ve yaşam kalitesinin artırılması.

Bu teknolojilerdeki hızlı ilerlemeler, hem insan performansını, hem de üretkenliği artıracak potansiyele sahip kabul ediliyor. Çalışma verimi, öğrenme, algılama ve bilişsel yetenek artışı, sağlık, beyinler arası etkileşim, kişisel kullanım ya da endüstride kullanmak için insanmakine arayüzü üretimi,

sürdürülebilir kalkınma ve beyin yaşlandıkça fiziksel ve bilişsel performanstaki düşüşü geriletme gibi konularda ilerlemeyi içeren sonuçlar amaçlanıyor.

Atomların, karmaşık yapıları oluşturabilmek için bir araya geldikleri ve bunun da bilinen organik ya da inorganik yapılara dönüştüğü gerçeğini anlamanın, bilimadamlarının ufkunu genişlettiği bir gerçek. Bu sayede teknoloji, doğal süreçleri tekrarlamak, nanoölçekte yeni malzemeler, biyolojik ürünler ve makineler üretmek amacıyla kullanılabiliyor. Aynı ilkeler bize, nöronlar ve bilgisayar bileşenleri gibi mikrosistemleri ve insan metabolizması gibi makrosistemleri anlayabilme ve istediğimiz zaman denetleyebilme olanağı da sunuyor.

Bilimsel gereçler, analitik yöntemler ve yeni materyal sistemlerini içeren NBBB, daha önce birbirlerinden ayrı olan bilim dalları ve teknolojiler arasında ilerleme sağlayabilmek için bir anahtar görevi görüyor. Bu bilim dallarının bir araya getirilmesiyle yapılacak çalışmalar, aslında uzun vadede birçok amaca yöneliyor. Bunların başında, toplumsal üretkenlik ve refah düzeyinin artırılması ve ekonomik büyümenin sağlanması geliyor. Ayrıca, doğal ve insan kaynaklı afetlerden korunma; bireysel ve grup performansıyla iletişimin iyileştirilmesi; insan etkinlikleriyle uyumlu teknolojilerin geliştirilmesi; yaşam boyu eğitim, mutlu yaşlılık dönemi, sağlıklı yaşam ve bireysel ve kültürel anlamda insan evrimi konuları çalışmaların ana hedeflerini oluşturuyor. Bilimadamları, temel bilimsel keşfin yeni teknolojilere, endüstrilere ve günlük yaşama uyarlanmasının en az 10 yıl gibi bir süre gerektirdiğini söylüyorlar. 10-20 yıl içinde bu birleşik teknolojilerin, insanlığın yüz yüze geleceği yeni sorunların çözümüne ve insan yeteneklerinin gelişimine birçok yönden katkıda bulunacağı öngörülüyor.

Nanobiyo İşlemciler

Uzmanlara göre, NBB birleşiminin sağladığı ilerlemeler, öncelikle insan sağlığını korumak ve performansını iyileştirmek gibi konularda yoğunlaşacak. En kısa sürede sonuç alınacak gibi görünen alansa biyonano işlemciler. Bu işlemciler, üzerlerinde karmaşık süreçlerin programlandığı, insan vücudunun verdiği tepkileri taklit eden ve bu sayede ilgili tedavi yönteminin geliştirilmesine yardımcı olacak çiplerden oluşuyor.

NBBB ve Hedefleri

İnsan beyniyle makineler arasında hızlı ve geniş bant aralıklı bir ara yüz oluşturmak ve bunu üretimde, askeri araçlarda, yeni spor ve sanat dalları geliştirmede ve insan ilişkilerini iyileştirmede kullanmak NBBB'nin uygulama alanlarından biri. Ayrıca, bu gelişmelerle birlikte, rahat ve üzerimizde taşınabilir alıcılar ve bilgisayarlar sayesinde, hepimiz kendi sağlık durumumuzla birlikte, çevremizde olup bitenler hakkında da bilgi sahibi olabileceğiz. Kaydedilen gelişmelerle, robotlar ve yazılım araçları, zamanla insanların hedefleri ve istekleri doğrultusunda geliştirilecekleri için şimdikinden çok daha işe yarar olacaklar ve yaşamımızı kolaylaştıracaklar.

Bütün bunlar, hem bireysel, hem de topluluk halinde iletişim kurabilme ve kültür, dil, uzaklık ve profesyonel uzmanlık gibi geleneksel engelleri aşma yetileri geliştirmemizde de bize yardımcı olacak.

Bunlara ek olarak, insan sağlığıyla ilgili çalışmalarda da bu teknolojilerden yararlanılacak. Bu sayede, insan vücudunun daha dayanıklı, sağlıklı, enerjik, kolay iyileşebilir ve strese, biyolojik hastalıklara ve yaşlanmadan kaynaklanan yıpranmalara karşı daha dirençli hale geleceği söyleniyor. Teknolojik tedavi yöntemlerinin bir araya gelmesiyle, birçok fiziksel ve zihinsel engel giderilebilecek ve milyonlarca insan için yaşamı güçleştiren engeller ortadan kaldırılabilecek.

Dünyanın herhangi bir yerinde, pratik ya da bilimsel bir bilgiye gereksinim duyan herkes anında ve kolayca bilgiye erişebilme şansına sahip olabilecek.

Evlerden uçaklara kadar birçok yapı ve makine, koşulların değişmesine uyum gösterecek, enerji verimliliği ya da çevre dostu olmak gibi birçok özelliği barındıran malzemelerden yapılacak. Mühendisler, sanatçılar, mimarlar, tasarımcılar, geliştirilen yeni gereçler ve insanın zihinsel kaynaklarının daha iyi anlaşılması sayesinde çok daha zengin yaratıcılık deneyimleri yaşayabilecekler. Elbette genetik de bu süreçteki yerini alacak; insan, hayvan ve bitkilerin genetik kontrolü, etik, yasal ve ahlaki konularda fikirbirliğine varılmak koşuluyla yaşam kalitesinin artırılmasına katkıda bulunabilecek.

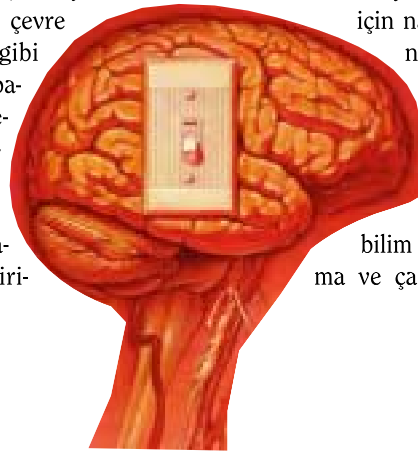


Ulusal güvenlik, yükte hafif bilgide ağır savaş gereçleri, insansız araçlar, uyumlu akıllı materyaller, veri ağları, biyolojik, kimyasal, radyolojik ve nükleer saldırılara karşı etkili ölçüm aygıtları sayesinde güçlendirilebilecek.

Yüzünü uzaya çeviren insanın bu macerasında da çok ciddi ilerlemelerin kaydedilmesi gerekiyor. Bu nedenle NBBB bu konuda da birçok çalışmada üstüne düşeni yapmaya hazırlanıyor. Sonunda etkili uzay araçları ve robot araçlar sayesinde üst uzay bizim için "gerçek bir yer" olacak; Ay'daki ve Mars'taki yararlı kaynaklar keşfedilecek. Bütün bu gelişmeler yaşanırken, sıradan bir insanın bile günlük yaşamında etkili olan bilişsel, toplumsal ve biyolojik ilerlemelerin farkında olmasını sağlayacak hızlı ve güvenilir iletişim sistemleri kurulacak.

Ayrıca tarım da bu gelişmelerden payına düşeni alabilecek. Tarım ve gıda endüstrisinde alınan ürün miktarı artarken, ucuz ve akıllı algılayıcılar sayesinde koşullar izlenerek bitkilerin, hayvanların ve tarımsal üretimin gereksinim duyduğu ortam sağlanarak zarar ziyan azaltılabilecek. Her şey bugünkünden birkaç adım öteye giderken, ulaşımın bu gelişmelerin gerisinde kalması elbette beklenemez. Gerçek zamanlı bilgi sistemleri, verimli araç tasarımları ve yapay malzemeler kullanılarak en iyi performansı elde etmek için nanoölçekte üretilen makineler sayesinde ulaşım güvenli, hızlı ve ucuz hale getirilecek.

Herhangi bir alanda yapılan çalışmalar domino taşları gibi, diğer bilim dallarında birçok araştırma ve çalışmanın tetikleyicisi ola-



cak. Örneğin, genetik araştırmaları, dil süreçleri ilkelerinden, kültürel araştırmalar da genetik ilkelerinden yararlanabilecek.

Bilimadamları ve politikacılar, eğer bugünden doğru seçimlerde bulunabilirsek ve doğru yatırımlar yapabilirsek, bir kısmı şimdilik yalnızca tasarım aşamasında olan bu gelişmeleri 20 yıl içinde başarıyla gerçekleştirmemek için hiçbir neden yok diyorlar.

Engeller Aşılmalı

Bununla birlikte, her ne kadar çalışmalar tüm hızıyla sürüyor ve ilerlemeler kaydediliyor olsa da, bilimadamları birçok engeli de aşmak zorunda kalıyorlar. Sırasını bekleyen gelişmelerin gerçekleştirilebilmesi için, kullanılmakta olan kimi yöntemlerin yerine yenilerinin geliştirilmesi gerekiyor.

Örneğin, bilişsel sinirbilimde, manyetik rezonans görüntüleme gibi birtakım bilgisayar destekli teknikler sayesinde insan beyniyle ilgili bazı sırların çözülmesinde oldukça yol kat edildi. Ancak, mevcut yöntemlerde, insan için güvenli olduğu düşünülen maksimal manyetik alan kuvveti kullanılıyor. Bu teknikle, beyindeki milimetreküp boyutlarında en küçük yapılar görüntülenebilse de, bu hacim yeterli bulunmuyor. Bu nedenle, görüntü çözünürlüğünü artırmak için, MRI'dan daha fazla bilgi alabilen bilgisayar programları geliştirilmeli ya da biyolojiyle nanoteknolojinin evliliğine dayanan ve beynin yapısıyla, işlevleri konusunda tümüyle farklı, yeni yöntemler geliştirilmeli.

Bilgi teknolojilerindeyse, gelişme büyük oranda işlemcilerin hızında ilerleme ve elektrik devrelerinin maliyetine bağlı. Bununla birlikte, kullanılan yöntemler fiziksel sınırlarına çok yakın bir yerlere geldiler ve eğer yeni yaklaşımlar geliştirilmezse, ilerlemenin tıkanacağı düşünülüyor. Nanoteknoloji şimdiki teknolojinin izin verdiği ölçüde önümüzdeki 10-20 yıl içinde donanımdaki ilerlemelerin sürdürülebilmesi için gerçekçi umutlar vaat ediyor. Yazılım programlarının yakın gelecekte geliştirilmesine bağlı olarak durum değişebilir. Ancak, şu an için yazılımdaki ilerlemenin donanımdan daha yavaş olduğu söylenebilir. Bu nedenle, yazılımdaki gelişmeler dört gözle bekleniyor. Bu konuda gelecek vaat eden inovasyonların, biyohesaplama diye adlandırılan ve genetik gibi, biyolojinin kimi dallarının bir araya getirilmesini içeren yazılım sistemlerine evsahipliği yapan bilim dallarından geleceği düşünülüyor. Bir diğer bilim dalıysa, insan beyninin algoritması ve sinirsel mimarisinin daha iyi anlaşılması sayesinde, bilgisayarcılara yazılım geliştirme konusunda yardımcı olabilecek bilişsel bilimler.

Birçok alandaki buluş ve ilerlemeler, diğerlerinde de ilerlemeleri tetikleyebiliyor. Bilgi teknolojilerindeki gelişmeler olmaksızın, insan genomunun çözümlenmesi, protein moleküllerinin dinamik yapılarının modellenmesi ya da genetik işlemlerden geçirilmiş ürünlerin doğal çevreye uyumlarının izlenmesi gibi konularda biyoteknolojik ilerlemeler kaydedilmesi çok güç olurdu. Bilgi teknolojileri ve mikrobiyoloji, nanoölçekli yapıları bir araya getirmek için gerekli araçları sağlayabilir. İnorganik nanobilim ve biyolojinin bir araya getirilmesi, bilimsel düşünce üzerine yapılan bilişsel bilim araştırmalarının da yardımıyla, karmaşık sistemlerin kimyasal süreçlerinin daha iyi anlaşılması ve kavramlaştırılmasına yardımcı olabilir.

Hepsi Birbirine Bağlı

Bilimadamaları dört ana alanın, NBBB'deki ilerlemelerin en iyi göstergeleri olacağı görüşünde birleşiyorlar. Üretim, yapım, ulaşım, tıp ve bilimsel araştırmalarda kullanılan malzemeler, araçlar ve sistemler bu konuda ilk alanı oluşturuyor.

Biyoteknoloji ve mikroelektronik çalışmalarının kesişme noktasında, hücresel süreçleri taklit edebilen çip yapabilmek için karmaşık biyolojik işlemleri programlayabilen "biyonano işlemciler" üretebilecek nanoteknoloji ve bilgisayar bilimlerinin birleşimi bulunuyor. Yine bu kapsamda, bilgisayar teknolojilerinin, bilimadamlarına hüc-

Teknoloji Bize Ne Kazandıracak?

NBBB'ye, havacılıkta da büyük bir ilerleme kaydedilmesini sağlayacak bir kurtarıcı gözüyle bakılıyor. Nanoyapıdaki malzemeler ve elektronikteki ilerlemeler sayesinde 10-20 yıl içinde uzay araçlarının ağırlığının 3/4 oranında azaltılacağı söyleniyor. İnsanın uzay macerasında önemsiz gibi görünen kimi alt sistemler de aynı şekilde paylarına düşeni alabilecekler. Örneğin, hafif ama dayanıklı ve kendisini onarabilen uzay elbiseleri, yüksek performanslı ama, düşük elektrik enerjisi gerektiren elektronik donanım ve ucuz ama çok değerli geniş yörüngesel yapılar. Eğer yüksek maliyet ve verimli destek sistemleri sorunları çözülebilirse, insanlık yörünge uzayını, Ay'ı ve Mars'ı kendi çıkarları için kullanabilecek. Birçok bilimadamı ve araştırmacının ortak düşüncesiyse, geleceğin akıllı makinelerinin birçok insansı özellik taşıyacağı ve bu sayede insan davranışlarını yansıtabilen zekâları ve iletişim becerileriyle Pathfinder ya da Voyagerlardan inen ilk insansı yapılar olabilecekleri

Enerji

Enerji ve diğer sürdürülebilir kaynaklar da birleşik teknolojilerin uygulama alanlarını oluşturabilecek. Doğru üretim, biyosistemlere doğru yerleştirme ve IT denetimi, kaynak sağlamayı dengede tutmaya yardımcı olabilir. İşin önemli olan kısmı, üretilecek karmaşık yapılarda, yenilenebilir olmayan enerji sağlayıcılar ya da az bulunan madenler değil, yaygın olarak bulunan kimyasal elementlerden yararlanılacak olması. Çevre ve biyosistemi anlamaya çalışmak küresel izleme ve sorunlara çözümler bulma da giderek daha çok önem kazanacak.

Enerjinin korunması için planlanan yöntemlerden biri de binalarda uygulanacak. Binaların dış yüzeyleri, değişken sıcaklık, ışık, rüzgâr ve yağış koşullarına göre kendiliğinden renk ve biçim değiştirebilecek. Nanoteknoloji malzemeleri ve bilgi teknolojileri yeni, dayanıklı, renk değiştirebilen, sıcak günlerde ısıyı yansıtan, soğukta ısıyı soğuran ev boyaları yapımında kullanılıyorlar. İçerdeyse, bildiğimiz duvarlar, çok geniş bilgisayar ekranları olarak kullanılabilecek. Uyarlanmış malzemeler, enerjilerini elektrik hattından değil, değişik yüzeyler arasındaki ısı değişimlerinden ya da titreşimler (piezoelektrik) yoluyla sağlayabilecekler. Burada önemli olan, mühendislerin nanoölçekte ucuz malzeme kullanabilmelerinin bilişim teknolojileri sayesinde olası kılınabileceği. Ayrıca mimarların, insanın genellikle beklenmedik isteklerini belirleyebilmede bilişsel bilimlere gereksinimleri olacak.

re içini görselleştirme ve hücresel nanoyapılarla protein moleküllerini nasıl yönetebildiklerini anlama olanağı sunabileceği söylenebilir.

Algılayıcı sistemler, bilgisayar ve iletişim, özellikle de çeşitli bileşenlerin bir araya getirildiği küresel network sistemlerinin temel ilkeleri de önemli gösterge alanlarından kabul ediliyor. Örneğin, nanoteknoloji, bilgisayar donanımlarında önümüzdeki 20 yıl boyunca hızlı bir ilerleme yaşanması açısından gerekli görülüyor. Biyolojide de, karmaşık dinamik sistemleri ya da çevredeki organik ve kimyasal ajanları anlamak gibi önemli gelişmeler planlanıyor. Bilişsel bilimler, insana bilginin nasıl sunulacağı ve onu en etkili biçimde nasıl kullanacağı konusunda önemli ipuçları sağlayabilecek.

Akıllı sistemlerin özellikle de insan beyninin yapı, işlev ve işlevsizliklerinin anlaşılması ve bunlar üzerinde yapılan çalışmalar da birleştirici alanlardan sayılıyor. Örneğin, biyoteknoloji, nanoteknoloji ve bilgisayar simülasyonları, tek bir nörondan, özel nöronlara, beynin bölümlerine ve bütün olarak beynin kendisine kadar, dinamik davranışları incelemek için yeni teknikler sunabilecek.

Gelecek Nasıl Olacak?

Peki, bütün bu planların ve kaydedilen gelişmelerin uygulamaları nasıl olacak?

İnsanın fiziksel ve düşünsel performansını iyileştirmenin, üretkenliği büyük ölçüde artıracağı bir gerçek. Bunun için, uzmanlar işe çalışma ortamlarından başlamanın daha doğru olacağını söylüyorlar. Çalışma ortamını iyileştirmek için birçok düşünce gelişitiriliyor, taslaklar hazırlanıyor ve uygulamaya konuluyor. Bu, elbette endüstride rekabeti kızıştırıyor; çeşitli ülkelerden firmalar, verimi ve kaliteyi artırmanın yollarını arıyorlar. Nanoölçekteki nesneler, daha az enerji ve malzeme gerektireceklerinden, nanoteknoloji üretim için en verimli boyutlarda çalışılabileceğinin işaretlerini veriyor. Bununla birlikte, yeni kuşak birleşik teknolojiler, tüketiciler için daha yüksek kalite ve üreticiler için daha düşük maliyet sağlama potansiyeline sahip daha kârlı gelişmeler sunabilecek. Örneğin, nanoteknoloji, biyoteknoloji ve bilişsel bilimlerin daha yoğun biçimde kullanılması, atık ve kirliliği azaltacak ve üretim süreçlerinin, üretim bantlarının hızla yeniden hazır hale getirilmesine olanak tanıyacak.

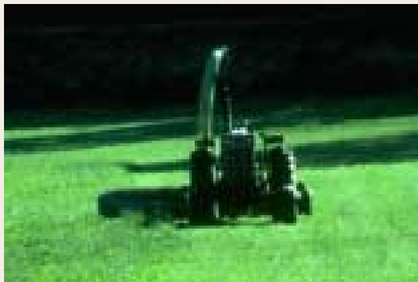
Endüstri ve iş dünyası daha şimdiden, küresel ölçekte ağlarla yeniden yapılanmaya başladı bile. Biyolojinin, nanoölçekte tasarım ve IT denetimiyle birleşmesi, hem model çıkarmaya, hem de müşteri odaklı üretimin gelişebilmesi için fiziksel süreçlerin özelleşmesine katkıda bulunacak potansiyele sahip.

İnsan vücudu ve beyniyle igili çalışmalar NBBB araştırmalarında belki de en çok ses getirecek olanları. Algısal kapasiteyi, biyohibrid sistemi ve metabolik değişmeleri denetlemek ve gerekli müdahalelerle iyileştirmek, insan performansını geliştirmek için öncelikle dikkate alınması gerekenlerden biri. Görme ve işitme engelliler için, modellemeler ya da beyin-makine arayüzü gibi tıbbi duyumsal implantlar çok büyük kolaylıklar sağlayabilir.

Hücrelerdeki denetim mekanizmalarının, yapılan çalışmalar sonucunda özel dokular, organlar ya da tüm vücuda yayılması mümkün. Dayanıklılığı ve uykusuzluğa direnci artıran ya da metabolizma kritik bir tıbbi durumdayken, kanın oksijeni en iyi biçimde kullanmasını sağlayacak kimi uygulamalar geliştirilebilecek. Bilimadamları, benzer şekilde, hastaların ilaç toleranslarını ölçmeye yönelik gerçek zamanlı genetik testler ve vücuda hormon salımını düzenleyen ve izleyen pankreas

Tarım

Her ne kadar ülkemizde pek alışılmış bir şey olmasa da, gelişmiş ülkelerde, belki de bugün bilim ve teknolojiden en çok yararlanan gruplardan biri çiftçiler. Nanoteknoloji, biyoteknoloji ve bilgi teknolojilerinin bir araya gelmesiyle yapılan çalışmaların, verimliliği artıracağı söyleniyor. Örneğin, nanoölçekte genetik, mahsülü koruma ve denetlemede etkili olacak deniyor. Ucuz nanobiyoalıcılar, büyükbaş hayvanların sağlık ve beslenme durumunu izlemeye, alınan verileri çiftçinin bilgisayarına aktarmaya ve gerekli önerilerde bulunmaya yarayabilecek. Aynı şekilde, tarlalara yerleştirilen alıcılar, sulama ve gübreleme gibi konularda duyulan gereksinimler hakkında bilgi vererek, savurganlığı engelleyip en verimli ürünün alınmasına katkıda bulunabilecek. Biyo-nano ortaklığı çiftçilere, ürünü iyileştirme ve gübreleme, tarım ilaçlarının verimliliğini artırma konularında yeni olanaklar sunabilecek.



Nanobiyoalıcıların kullanımı, satıcıların bayat ürünleri satmasını ya da gerçekte taze olmasına karşın sırf raf ömrü dolmuş göründüğü için güzelce paketlenmiş ürünlerin çöpe atılmasını da engelleyebilir. Benzer şekilde, tüketiciler de ürünü satın almadan önce bu bilgilere sahip olabilecekler. Birçok tüketici, ürünlerin içindeki bileşenlerden ya da bir restoranda yedikleri yemekler hakkında yeterince bilgi sahibi olmamaktan yakınır. Birleşik teknolojiler sayesinde, yiyeceğimiz şeyin ne kadar sodyum, yağ ya da alerjik madde içeridiğini saptayabilecek, bir kalem büyüklüğünde ya da yüzük şeklinde taşınabilir aygıtlar üretilebilecek.



görevi gören aletlerle ilgili projelerin de geliştirilebileceğini söylüyorlar.Entellektüel kapasitenin artırılması, beynin daha iyi anlaşılabilmesini ve işlemlerin simüle edilebilmesini gerektiriyor. İnsan beyninin yapısı, işlevi ve fonksiyon bozuklukları hakkında artan bilgiler, bilişsel kapasiteyi artırma konusunda yeni olanaklar sağlayabilir. Yapay bir beyin, belki bu keşifler konusunda bir araç olarak kullanılabilir, özellikle de eğer bilgisayarlar gerçek beynin işleyişine çok yakın simülasyonlar gerçekleştirirlerse.

Nanobilimler ve nanoölçekli hücre biyolojisindeki ilerlemeler yardımıyla, insanın fiziksel ve düşünsel yeteneklerinin ömür boyu sürdürülebilir kılınması kolaylaştırılacak. Gen terapisinin erken yaşlanma sendromlarını tedavisi yaygınlaşacak ve milyonlarca insana daha uzun ve kaliteli bir yaşam sürme olanağı sağlanacak.

İletişim ve eğitim de bu gelişmelerde önemli yere sahip alanlar. Bilim çevrelerinde, beyinden beyine, beyin-makine-beyin ya da grup etkileşimi gibi yeni iletişim örneklerinin 10-20 yıl içinde gerçek olacağına dair ciddi haberler dolaşıyor. İnsan beyniyle aynı güçteki taşınabilir, hatta giyilebilir bilgisayarlar, her konuda bilgi sağlayabilecek kişisel yardımcılar ya da aracılar gibi davranacak.

Zihinsel Hastalıklar

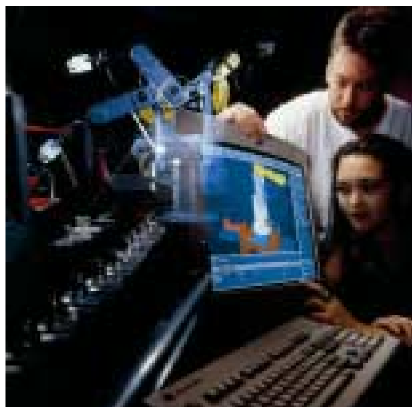
Birçok bilimadamına göre, belki de insan performansını geliştirme yolunda karşımızdaki en zorlu konu zihinsel hastalıklar. Geçtiğimiz 200 yıl boyunca psikiyatri, iyimser ve kötümser dönemler arasında gidip gelmiş, bu arada zihinsel hastalıklar konusunda psikolojik, toplumsal, fizyolojik, kimyasal ve genetik kuramlar birbirleriyle çekişmiş. Umuyoruz ki, bütün bu tartışmalar psikolojik ve fizyolojik anlamda zihinsel süreçleri anlamayı sağlayacak şekilde çözülür ve bu bilimsel birleşme, bilgi ve nanoölçekli teknolojilerin desteklediği biyolojik ve bilişsel tedavileri ya da iyileştirmeleri getirebilir. Nanoteknoloji, ilaçları beyinde tam olarak gereksinim duyulan bölgeye bırakabilecek araçları sağlayacak. Bu sayede, sinir sisteminde olası yan etkilerden kurtulacağız. Bilişimin diğer üç bilim dalıyla bir araya gelmesi, bugünkü psikiyaktrik kuram ve tedavilerin sistematik olarak evrimleşmesine izin verecek ve uygulayıcılara, en iyi tedavileri geliştirme olanağı sunacak. Aynı zamanda aralarında yakınlık kurulan bu teknolojiler ve robot teknolojisinden, bilişsel ya da duygusal eksiklikleri karşılayacak yardımcı araçlar geliştirmekte de yararlanılabilecek.

Yaşam Beklentisi

Bu teknolojik gelişmelirin ve bilimsel çalışmaların, yaşam kalitesini yükselteceğini ve süresini uzatabileceğini söyleyebiliriz şimdiden.

Biyomedikal perspektiften bu alandaki gereksinimlere bakma yeteneği, çalışmaların organ ve hücre düzeyinden nanoölçek (molekül) düzeyine indirgenmesiyle gerçeklik kazanabilecek. Bu alandaki en önemli noktalardan biri de, ileri bir teknolojik sistem ya da tıbbi tedavinin bir sorunu çözerken, diğer birçok sorun için de çözüm oluşturabilmesi. Örneğin, nanoölçekli akıllı mikroaletler, gerekli işlevleri yerine getirmek üzere kan damarlarında dolaşabilirken, aynı zamanda doku onarımında da kullanabilecekler.

Vücut herhangi bir biyomateryalle temas ettiğinde ya da doku veya eklem görevi görmek için vücuda yapay bir malzeme yerleştirildiğinde, çoğu zaman bir reaksiyonla karşılaşılır; vücut yerleştirilen malzemeyi kabul etmez ve yüksek ateş ya da şiddetli ağrı gibi tepkiler verir. Nanobiyoteknoloji alanında, ameliyatlarda kullanılan ve vücuda yerleştirilen aletleri geliştirmede önemli çalışmalar yapılıyor. Üretilen aletler, hem kullanılacakları yüzeye biyouyumluluğu, hem de hücre hareketini ve gelişimini doğrudan etkileyen kimi nanoölçekli bölgelerde çalışabilecek hale getiriliyor.



Örneğin, Alzheimer ya da Parkinson gibi nörolojik hastalıkların tedavisinde, sinir hücrelerine yerleştirilebilen aletler ve bilişsel bilimler sayesinde önemli adımlar atılabilir, yaşam kalitesi artırılabilir. Hem kalp hem de sinir hücrelerine, hücre-elektrod arayüzü için mikro aletler yerleştirilmesi yeni bir uygulama değil. Ancak, yine de bu aletlerin geliştirilmesi için birtakım çalışmalar yapılıyor. Örneğin, uzun süreli implantasyonlarda kullanılacak dayanıklı ve ufak sistemler tasarlanıyor. Mikronaltı arayüz çalışmaları nöronlarla ilgili araştırma alanlarında büyük kolaylıklar sağlayabilir. Uzun dönemde, yerel elektrod ve ilaç salım sistemleriyle kimi koşullar iyileştirilse de bu aletlerin çok uzun yıllar biyolojik ve elektriksel olarak işlevsel bir biçimde vücutta kalması birtakım sorunlar yaratabiliyor. Bu nedenle, hastalıklı dokunun yerine yerleştirilecek elektrodların mikronaltı düzeyde tasarlanması gerekiyor. Yapay organ nakillerinde yaşanan kimi güçlükleri aşmak için de nanobiyoteknolojiye başvuruluyor. Yerleştirilen organın uzun vadede vücuda uyumluluğunu izlemek ve performansını iyileştirip, gerekli ilaç salımı için nanoölçekli biyoalgılayıcıların yapımı gündemde.

Bütün bu bilimsel çalışmalar sonucunda sağlanacak gelişmeler, ayrı ayrı alanlarda yaşamımızı kolaylaştırmaya yönelik önemli adımlar atılmasını sağlayacak. Bu sayede, daha sağlıklı bireyler olacağız, daha iyi tarımsal ürünler elde edeceğiz, daha sağlam ve hızlı iletişim kurabileceğiz, güvenlik sistemlerimiz daha etkili olabilecek... saymakla bitmeyecek gibi görünen bu gelişmelerin tek bir ana hedefi var: İnsan gelişimine ve performansına katkıda bulunmak.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

"Converging Technologies For Human Performance", National Science Foundation & Department of Commerce, Haziran 2002

Fox, D., "Decent of Man" *New Scientist*, 24 Ağustos 2002

www.nickbostrom.com/fut/evolution.html

www.sciam.com/askexpert_question.cfm?articleID=000DABB8

DOKUZUNCU GEZEGEN

Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerle ilgili bir sınıflandırma yapıldığında, içte Güneş'e yakın dört kayasal gezegen, dışta dört gaz devi ve bir de Plüton olarak üç farklı grup ortaya çıkıyor. Tüm gezegenler arasında, Neptün'ün ötesinde, Güneş'e en uzakta yeralan Plüton adlı küçük ve buzlu gezegen, çok aykırı duruyor. Günümüzden 10 yıl kadar önce, henüz Kuiper Kuşağı keşfedilmeden önce, Plüton'un bu farklı yapısı, bilim adamları için tam bir bilmeceydi. Ancak, son 10 yıl içinde bu gökcisminin, tek başına olmadığı anlaşıldı. Hakkında pek az şey bildiğimiz bu gezegen, hâlâ bilim adamlarının Güneş Sistemi'nde de en çok merak ettikleri gökcismi.

Neptün'ün keşfinin ardından, dokuzuncu gezegeni aramaya ilk başlayan kişi Percival Lowell oldu. Daha çok Mars gözlemleriyle tanınan Lowell, yeni bir gezegen keşfetmek için çok hevesliydi. Arizona'daki özel gözlemevinde çalışmalarını sürdüren Lowell, 20. yüzyılın başlarında, belli aralıklarla gökyüzünün belli yerlerinin fotoğraflarını çekerek dokuzuncu gezegeni yakalamaya çalıştı. Lowell, yıllarca uğraşmasına karşın, yeni bir gezegen bulamadı. Bu çalışmalar, Lowell'in 1916'daki ölümüne değin sürdü ve 13 yıl boyunca bu konuda bir çalışma yapılmadı.

Lowell'in ölümünün ardından, eşinin maddi olarak da desteklediği Lowell Gözlemevi, çalışmaları sürdürmesi için Kansas'lı amatör gökbilimci Clyde W. Tombaugh'la anlaştı. Tombaugh'un görevi, gökyüzünün belli bölgelerinin 35x45 cm'lik plakalara birkaç saat arayla çektiği fotoğrafları inceleyerek, her biri yüz binlerce yıldız içeren binlerce plakada hareketli bir cisim yakalamaktı. Tombaugh, yıllarca büyük bir sabır ve özveriyle çalıştı; bu arada bir kuyrukluyıldız ve çok sayıda asteroid keşfetti.

Tombaugh, nihayet 18 Şubat 1930'da sabırlı çalışmasının sonucunu aldı. Delta İkizler yıldızının yakınlarında, hareketli bir cisim yakaladı. Gözlemlerin ve yapılan hesaplamaların ardından, bu cismin yörüngesinin Neptün'ün yörüngesinden ötede olduğu anlaşıldı. Roma mitolojisinde yer altı tanrısı Plüton'un adı verilen bu gökcisminin, yeni bir gezegen olduğu ortadaydı. Ne var ki, gezegenin keşfinden yaklaşık 50 yıl sonrasına değin, Plüton'un ne kütlesi hesaplanabildi ne de çapı. 1970'li yıllara kadar, Plüton hakkında bilinenler, gezegenin epeyce basık olan ve tutulum düzlemiyle (öteki gezegenlerin yörünge düzlemi) yörüngesinden pek fazlası değildi. Bu basık yörünge nedeniyle, gezegen, dönemsel olarak Güneş'e Neptün'den daha fazla yaklaşıyor; bu sırada Güneş'e uzaklığı yaklaşık 30 astronomi birimi (1 astronomi birimi, Dünya – Güneş arasındaki uzaklığa, yani 150 milyon km'ye eşit) oluyordu.

İzleyen yıllarda, Plüton'u tanıma yolunda iki önemli adım atıldı. Bunlardan ilki, 1976'da, gezegenin yüzeyinde donmuş metanın bulunmasıydı. Daha önce, tüm Güneş Sistemi içinde, su ve karbon dioksit buzu dışında donmuş gaz gözlenmemişti. Plüton'un yüzeyindeki buz, yüzeyin oldukça parlak olması gerektiğinin bir göstergesiydi. Parlaklığı ve uzaklığı bilinen bir cismin, yüzeyinin Güneş ışığını ne kadar yansıttığı da bilindiğinde, çapı tahmin edilebilirdi. Gökbilimciler, buna dayanarak çok duyarlı bir tahmin yapama-

salar da, yaklaşık 2400 km'lik çapıyla bu gezegenin bizim Ay'dan bile daha küçük olduğunu anladılar.

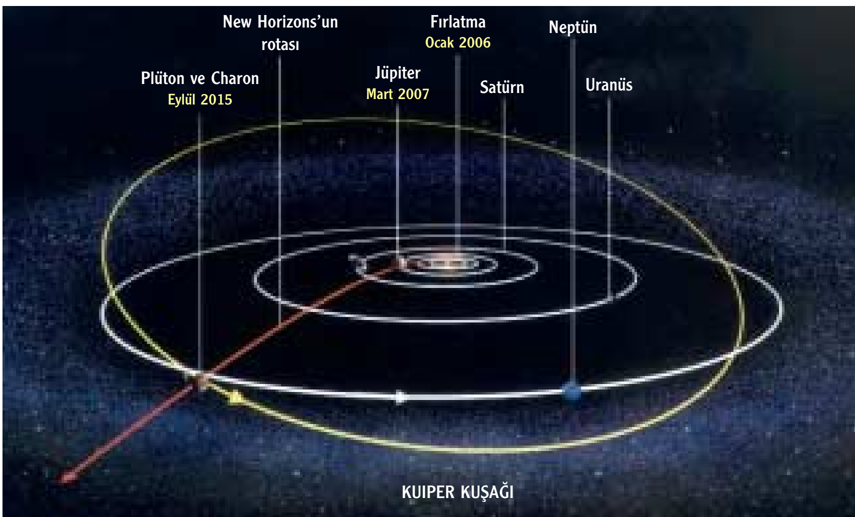
İkinci keşif, belki de ilkinden daha önemliydi. 22 Haziran 1978'de, gezegenin sistemli olarak astrometrik fotoğraflarını çeken James Christy, gezegenin bir doğrultuda salındığını gördü. Bunun bir tek açıklaması olabilirdi: Plüton'un bir uydusu vardı. Bu uyduya da Charon dendi. (Yunan Mitolojisi'ne göre Charon, ölülerin ruhlarını Styx Irmağı'ndan Plüton'un krallığına, yani yer altı dünyasına taşıyan kayıkçı.) Fotoğraflarda, Plüton ve Charon'u birbirinden ayıramayan gökbilimciler, Plüton'un yaptığı salınım sayesinde Charon'un yörünge çapını hesaplayabiliyorlardı. Bu bilgi, Kepler'in gezegenlerin hareketlerini açıklayan yasaları sayesinde, Plüton'un kütlesini hesaplamaya yaradı. Plüton, Ay'ın sadece beşte biri kütleye sahipti.

Plüton ve Charon hakkındaki bilgilerimiz çok sınırlı olsa da, bildiklerimiz, bu cisimlerin kendilerine has birtakım özellikleri olduğu. Charon, 1.200 km'lik çapıyla, çevresinde 6,4 günde bir dolandığı gezegene göre epeyce büyük, yaklaşık onun yarısı kadar çapa sahip bir uydu. Bu nedenle, ikiliyi "gezegen ve uydusu" olarak değil; "ikili gezegen" olarak tanımlamak da mümkün. Plüton'dan önce, çapının dörtte biri çaptaki uydusuyla, bu konudaki rekor gezegenimize aitti. Gezegenler arasında pek alışıldık olmayan bu duruma, asteroidlerde rastlanıyor. Ortak kütle merkezi etrafında dolanan, birbirine çok yakın kütleli birçok asteroid var.



Dünya, Ay, Plüton ve Haziran 2002'de keşfedilen yeni Kuiper Kuşağı üyesi Quaour'ın orantılı büyüklükleri ve çapları.

Plüton'un gezegenimize uzaklığı, onu ayrıntılı olarak gözlememize olanak tanımıyor. En iyi gören teleskopumuz olan Hubble Uzay Teleskopu bile, bu gezegeni, yüzeyinde açık ve koyu tonlardan oluşan bulanık bir disk olarak görüyor. Pioneer, Voyager ve Galileo uzay araçları sayesinde öteki dış gezegenlerin çok ayrıntılı fotoğrafları elimizde var. Ancak, şimdiye kadar hiçbir uzay aracı Plüton'un yakınından geçmedi. Yerden ve uzaydan yapılan gözlemlerden öğrendiklerimize göre, Plüton'un yüzeyi Güneş ışınlarını iyi yansıtıyor. Bilim adamları, Hubble Uzay Teleskopuna monte edilen Sönük Cisim Kamerası'nı kullanarak Plüton'un yüzeyini fotoğrafladılar. Sonuçta ortaya gezegenin tüm yüzeyinin %85'ini kapsayan bir harita çıkartıldı. Elbette, bu harita herhangi bir yüzey ayrıntısı vermiyor. Sadece, yüzeydeki ton farkları seçilebiliyor. Bu belirgin ton farkları, gezegenin yüzeyini kaplayan buzun göstergesi. Ayrıca, yüzeydeki buz miktarı ve buzun konumu, mevsime ve gezegenin Güneş'e uzaklığına bağlı olarak değişiyor. Gezegenin kutup bölgelerinin ekvatora yakın bölgelere göre çok daha açık tonlu oluşu, kutup bölgelerindeki buz takkelerinin varlığını gösteriyor.



New Horizons (Yeni Ufuklar) uzay aracının Plüton yolculuğu yaklaşık 10 yıl sürecek. Uzay aracı, 2007'de Jüpiter'i, 2015'te Plüton ve Charon'u inceledikten sonra, Kuiper Kuşağı'ndaki birkaç gökcismini daha inceleyecek.

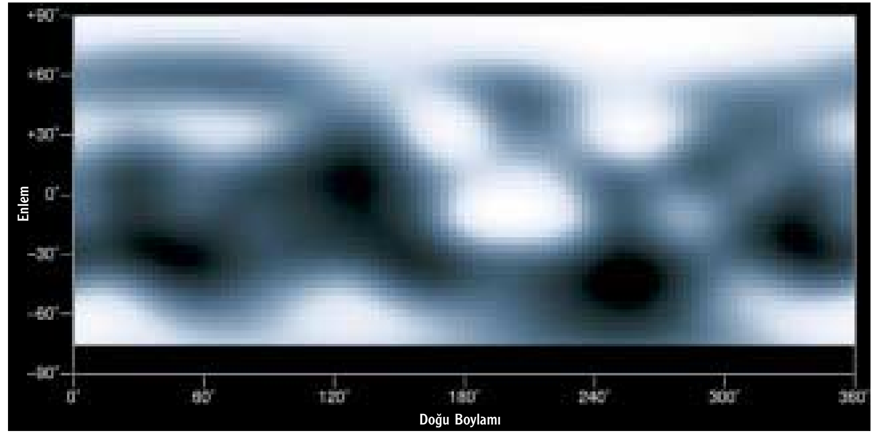
Plüton – Charon sisteminin oluşumu için en çok kabul gören senaryoya göre, Plüton uzak geçmişte büyükçe bir gökcismiyle çarpıştı. Bu çarpışmadan artakalan madde, Plüton'un çevresinde yörüngeye oturdu ve zamanla bir araya gelerek Charon'u oluşturdu. Bu senaryo, Mars büyüklüğünde bir cismin Dünya'ya çarptığını varsayan, Ay'ın oluşum senaryosuyla benzer. Bir başka benzerlikse, Charon'un dönme süresinin Plüton'un çevresinde dolanma süresine eşit olması. Bu sayede, Charon'un hep aynı yüzü Plüton'a bakıyor. Dünya – Ay ikilisinde olduğu gibi. Güneş Sistemi'nde başka birçok uyduda bu durum gözleniyor. Ancak, Plüton – Charon ikilisinde fazlası var: Plüton'un da hep aynı yüzü Charon'a bakıyor.

Plüton ve Charon'un birbirleri çevresinde dolandıkları yörünge düzlemi, bizim Güneş'in çevresinde dolandığımız yörünge düzlemine dik. Bu da, bir Plüton yılı olan 248 yılda iki kez, Charon ve Plüton'un birbirlerinin önünden geçmesine neden oluyor. Bu dönemlerden biri, 1980'li yılların ortalarında gerçekleşti. 1985 ve 1986 yıllarında, tutulmalar parçalı oldu. 1987'de, ilk tam tutulma gerçekleşti. Charon, önce Plüton'un arkasından, sonra da önünden geçti. Bu, ikiliyle ilgili birçok sayısal değeri çok daha duyarlı ölçümlerle ortaya çıkartmamızı sağlayacak bir olaydı. Gözlemler sonucunda, Plüton'un çapı 2.302 ± 14 km olarak hesaplandı. Bu, tam olarak Ay'ın çapının üçte ikisi kadar. Charon'un çapıysa, Plüton'unkinin neredeyse tam yarısı kadar: 1.186 ± 20 km. Plüton ve Charon arasındaki uzaklıksa, 19.636 ± 8 km olarak saptandı.

Plüton'un yaklaşık 2 g/cm^3'lük yoğunluğuna bakılarak, Neptün'ün uydusu Triton'un bileşimi gibi, %70 kaya, %30 buzdan oluştuğu tahmin ediliyor. Ayrıca, yüzeyi de büyük olasılıkla donmuş halde büyük oranda azot ve

düşük oranlarda karbon monoksit, metan, etanla kaplı.

Plüton'un çok ince de olsa bir atmosferi var. Yüzeydeki atmosfer basıncının gezegenimizinkinin yaklaşık 30.000'de biri olduğu sanılıyor. Bu atmosferin büyük oranda azot ve daha küçük oranlarda karbon monoksit ve metandan oluştuğu düşünülüyor. Yörüngesinin dairesel değil, öteki gezegenlere göre epeyce basık oluşu nedeniyle, gezegen enötede (Güneş'e en uzak) olduğu dönemlerde atmosferin donarak yüzeyi kaplayan bir buz katmanı haline geldiği; enberideyken (Güneş'e en yakın olduğu konum) atmosferin yeniden ortaya çıktığı düşünülüyor. Düşük kütlesi nedeniyle, atmosferin üst katmanlarındaki gaz kolayca uzaya kaçacak ısıl enerjiye sahip. Bu kadar hızlı bir kaçış bir başka gezegende gözlenmiyor. Ancak, Dünya'nın geçmişinde, atmosferde varolan hidrojenin de bu şekilde uzaya kaçtığı sanılıyor.



Plüton'un Hubble Uzay Teleskopuna monte edilen Sönük Cisim Kamerasıyla elde edilen görüntülerinin birleştirilmesiyle, gezegenin tüm yüzeyinin %85'ini kapsayan bir harita çıkartıldı. Sadece, yüzeydeki ton farklarının seçilebildiği bu görüntü, gezegenin en ayrıntılı görüntüsü.

Başka Plüton'lar

Plüton'un keşfinin ardından, 1940'lı yıllarda, Alman asıllı Amerikalı gökbilimci Gerard Kuiper, bu bölgede dolanan başka gökcisimlerinin de bulunabileceğini, Plüton'un da bunların en büyüğü olabileceğini öne sürdü. Bu varsayım bilim dünyasında epeyce yankı yarattı ve sonraki on yıllar boyunca gündemden düşmedi. Ancak, bu süre içinde yapılan araştırmalarda bu gökcisimlerine ait bir ize rastlanmadı.

1980'li yılların sonlarına gelindiğinde, kısa dönemli kuyrukluyıldızları inceleyen bilim adamları, bu gökcisimlerinin yörüngelerinin hemen hemen gezegenlerin yörünge düzleminde olduğunu farkettiler. Üstelik, bu cisimlerin yörüngeleri, onların en dışta Kuiper kuşağının olması beklendiği yere kadar uzanıyordu. Bu keşfin ardından, gözlemciler yeniden teleskoplarına sarıldı ve Neptün'ün biraz ötesinde bulunması beklenen bu cisimleri taramaya koyuldular. Teleskoplar, gelişmekte olan ışık algılayıcılar sayesinde çok daha duyarlı hale gelmişti. Böylece, aranan şey sonunda bulundu.

1992'de, Hawaii'deki Mauna Kea Gözlemevi'nde çalışan gökbilimciler, ilk Kuiper Kuşağı cismini keşfettiler. Bu gökcismi, Plüton'un onda biri çapında ve ondan 10.000 kez sönüktü. O zamandan bu yana gözlemciler çapları 50 ile 1.250 km arasında değişen yaklaşık 600 gökcismi keşfettiler. Plüton, 2.400 km'lik çapıyla bu cisimler arasında hâlâ en büyükleri konumunda. Belki de bu sayede gezegen olma ayrıcalığını sürdürüyor.

Araştırmacılara göre, görünen sadece buzdağının su üstündeki bölümü. Kuşağın ancak küçük bir bölümünün gözlendiği düşünüldüğünde, kuşaktaki toplam gökcismi sayısının 100.000 civarında olduğu sanılıyor. Kuiper Kuşağı'nın keşfinden sonra, asteroid kuşağının pabucu dama atılmış oldu. Çünkü, Kuiper Kuşağı, bu kuşağa göre çok daha büyük gökcisimlerinden oluşuyor ve çok daha fazla kütle içeriyordu. Ayrıca, Güneş'e olan uzaklıkları nedeniyle, Güneş Sistemi'ni oluşturan maddeyi bozulmadan saklayabiliyorlardı.

Kuiper Kuşağı, Vega ve Fomalhaut gibi bazı yakın yıldızların çevresinde gözlenen enkaz kuşaklarında gözlenen yapıları andırıyor. Araştırmacılar, Kuiper Kuşağı'ndaki gökcisimlerinin oluşumunu ve dağılımını bilgisayar canlandırmaları yaparak bulmaya çalışıyorlar. Bu hesaplamalar, günümüzden yaklaşık 5 milyar yıl önce, yani kuşak ilk oluştuğunda, şimdikinden yaklaşık 100 kez daha fazla kütleye sahip olduğunu gösteriyor. Bir başka deyişle, burada bulunan madde, Uranüs ve Neptün gibi, bir başka gezegeni daha oluşturabilecek miktardaydı.



Plüton ve Charon'un Hubble Uzay Teleskopu'yla çekilmiş görüntüsü.

Aynı simülasyon, bunu engelleyecek bir etken bulunmadığı taktirde, Neptün gibi gaz devi bir gezegenin burada kısa sürede oluşabileceğini gösterdi. Ancak, burada bir başka gezegenin oluşumunu engelleyecek bir etki söz konusu olmuştu. Bu etkiyi yaratabilecek en büyük aday Neptün. Bu gezegenin varlığı, kütleçekiminin etkisiyle buradaki maddenin bir araya gelerek gezegene dönüşmesini engellemiş olabilir.

Quaoar

Plüton'un keşfedildiği 1930 yılından sonra, Güneş Sistemi'nde keşfedilen en büyük cisim Quaoar. Bu gökcismi, yaklaşık 1.250 km'lik çapıyla Charon'dan biraz büyük. Bu gökcismi de bilinen tüm asteroidlerin kütlelerinin toplamından daha fazla bir kütleye sahip. Henüz çok yeni, Haziran 2002'de keşfedildiği için Quaoar adı resmileşmiş değil. Amerikan yerlilerinin tanrılarından birini simgeleyen bu ad, gökcismini keşfeden California Teknoloji Enstitüsü'nden Michael Brown ve Chadwick Trujilo tarafından önerildi. Gökcisminin resmi adını Uluslararası Gökbilim Kurumu belirleyecek.

Güneş'e uzaklığı 42 astronomi birimi olan Quaoar, California'daki Palomar gözlemevinde, yaklaşık 7 aylık bir çalışmanın ardından keşfedildi. Gökbilimciler, geniş açıya bakan duyarlı bir teleskopla, gökyüzünün belli bölgele-

rinin fotoğraflarını çektiler. Her bölgenin, her biri 90'ar dakika arayla üç ayrı fotoğrafı çekildi ve bu kareler birbiriyle karşılaştırıldı. Bu çalışma, bundan 80 yıl önce Tombaugh'un yaptığına benziyor. Ancak, gelişen teknolojiye bağlı olarak aletler çok daha duyarlı.

Bu çalışma kuiper kuşağının gökyüzünde kapladığı alanın sadece yüzde beşini kapsıyor. Bu nedenle bilim adamları, kuiper kuşağının tümünü kapsayan, ayrıntılı bir araştırmayla, Kuiper Kuşağı'nda Quaoar gibi daha çok sayıda gökcisminin bulunacağını düşünüyorlar. Hatta, bunların arasında, Plüton kadar ya da daha büyüklerinin bulunması da olası.



Yeni Ufuklar projesi kapsamında, Plüton, uydusu Charon ve Kuiper Kuşağındaki başka gökcisimlerini araştırmak üzere 2006 yılında bir uzay aracının fırlatılması düşünülüyor. Uzay aracı, 2015'te Plüton'un yakınından geçecek.

Plüton Ekspresi

Kuiper Kuşağını oluşturan cisimler, Güneş Sistemi'ni oluşturan maddenin "derin dondurucuda" saklanmış örnekleri. Bu nedenle, sistemimizin oluşumunun anlaşılması için gerekli çok önemli bilgiler burada saklanıyor. Bu bakımdan buradaki gökcisimlerine yapılacak bir uçuşta Güneş Sistemi'nin geçmişine yönelik eşsiz veriler elde edilebilir.

Bu bölgeyi keşfetmekte fazlaca istekli olan bilim adamları, bir süredir Plüton ve Kuiper Kuşağı'na bir uzay aracı gönderilmesi konusunda NASA'yı ikna etmeye çalışıyorlar. Zaten, NASA yaklaşık 10 yıldır, bu uçuşu programına almış durumda. Buna yönelik olarak, bir çok uzay aracı tasarımı üretildi. Sonunda, NASA'nın Jet İtki Laboratuvarında, "Plüton Kuiper Ekspresi" adlı bir uzay aracı tasarımı ana hatlarıyla ortaya çıkarıldı. Ne var ki uçuşun maliyetinin yaklaşık 800 milyon doları bulacağı anlaşılınca NASA bu projeyi ertelemek zorunda kaldı. 2000 yılının sonbaharında, bilim adamlarının da baskısıyla yeniden gündeme gelen uçuş için, NASA bir çözüm önerdi. Bu pahalı projeyi, kendi yürütmektense, üniversiteler, araştırma enstitüleri ve havacılık şirketleri arasında bir yarışma başlattı. Yarışmanın koşulu, en fazla 500 milyon dolara mal olacak ve 2020 yılına kadar Plüton ve Kuiper Kuşağı'ndaki araştırmalarını tamamlayacak projeyi üretmekti.

Geçtiğimiz Kasım'da, zor ve yorucu bir seçim sürecinin ardından, NASA, Johns Hopkins Üniversitesi'ndeki Güneybatı Araştırma Enstitüsü'nün sunduğu New Horizons (Yeni Ufuklar) adlı projeyi seçti. Bu projeye göre, uzay aracı Ocak 2006'da fırlatılacak ve Jüpiter'in güçlü kütleçekiminden yararlanarak hızlanmak için öncelikle Jüpiter'e yönelecek. Jüpiter sistemini saatte 80.000 km hızla terk edecek olan uzay aracı 2015 yılında Plüton ve Charon'a ulaşacak.

Uzay aracı, Plüton'a ulaşmadan yaklaşık bir yıl önce etkin hale gelecek ve ilk fotoğraflarını göndermeye başlayacak. Uzay aracı, gezegen yaklaştığında, Plüton ve Charon'un ayrıntılı haritasını çıkaracak. Bu arada, gezegenin yüzeyi ve atmosferi üzerinde de çeşitli ölçümler yapacak. Uzay aracı, Plüton'a en fazla 9.600 km, Charon'a da 27.000 km kadar yaklaşacak. Ancak, bu uzaklık çok ayrıntılı fotoğraflar çekmek ve çeşitli dalgaboylarında görüntüler alarak gezegenin yüzeyinin ve atmosferinin bileşimini anlamak için yeterli olacak. New Horizons uzay aracı, Plüton'un yanından geçtikten sonra, Plüton ve Charon'un arkasından, onların gölgelerinden geçecek. Bu, öncelikle Plüton'un atmosferini incelemek için başvurulan bir yöntem. Ayrıca, uzay aracı geriye, Dünya'ya bakarak, gezegenimizden gelen radyo yayınlarını algılamaya çalışacak.

Plüton'u geçtikten sonra, uzay aracı Kuiper Kuşağı'ndaki öteki cisimleri incelemeye koyulacak. Henüz, hangi cisimlerin inceleneceği belirlenmedi. Bu gökcisminin seçilmesi için daha çok zaman var. Çünkü, büyük olasılıkla uzay aracının Plüton'a ulaşacağı 2015 yılına kadar daha çok sayıda Kuiper Kuşağı cismi keşfedilecek. Uzay aracı, Plüton görevi bittikten sonra, belirlenen bir ya da birkaç Kuiper Kuşağı cismine yönlendirilecek ve bu cisimler üzerinde de Plüton'dakine benzer araştırmalar yapılacak.

Proje, planlanmış olmakla birlikte, Amerikan hükümeti, Plüton – Kuiper Kuşağı uçuşunu maddi olarak desteklemekten kaçınıyor. Bu nedenle, projenin iptal edilmesi söz konusu olabilir. Bunun için, bilim adamları, imza kampanyaları düzenleyerek çeşitli kurumlardan ve halktan destek toplamaya çalışıyor. Projeyle ilgili daha ayrıntılı bilgiyi, New Horizons'un İnternet sayfalarında bulabilirsiniz. (http://pluto.jhuapl.edu/)

Artık, Plüton'un Güneş Sistemi içinde aykırı duran bir gökcismi olmadığı açık. Bu gökcisminin, türünün tek örneği olmadığı; Neptün'ün yörüngesinden ötede dolanan on binlerce gökcisminden sadece biri olduğu iyi biliniyor. Buna karşın, Plüton, daha önce üzerlerinde hiç çalışılmamış bir gökcismi oluşu ve bu bölgede dolanan on binlerce gökcismini temsil ettiğinden, ilgi çekiciliğini her geçen gün artırıyor.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

Cruikshank D.P., Triton, Pluto and Charon, The New Solar System, Sky Publishing Corp, Cambridge, 1999

Stern A., Journey to the Farthest Planet, Scientific American, Mayıs 2002

http://seds.lpl.arizona.edu/nineplanets/nineplanets/pluto.html

http://oposite.stsci.edu/pubinfo/pr/2002/17/pr.html

http://www.gps.caltech.edu/~chad/quaoar

İkinci Dünya Savaşı dünyayı değiştirdi. Bu değişim hayatın her alanında bir daha geri gelmeyecek eski alışkanlıkların ve teknolojilerin terk edilmesinden, gündelik yaşamda pek çok şeye kadar oldukça geniş bir yelpazeye yayılır. Bu savaşın değiştirdiği şeylerden biri de silah teknolojisi ve savaş teknikleri. Günümüzde geliştirilmeye devam edilen silahların pek çoğu bize İkinci Dünya Savaşı'ndan miras kaldı.

ÖLÜM MAKİNELERİ

Günümüzde savaş endüstrisinin ürettiği gelişmiş silahlar, taktik ve stratejik silahlar olarak ikiye ayrılabilir. Özellikle soğuk savaş döneminde ABD ve SSCB tarafından gündeme getirilen stratejik silahlar, kıtalararası balistik füzelerin (ICBM), ABD'nin cruise (seyir) füzesi ve hava kuvvetlerinde kullanılan stratejik bombardıman uçağı filoları gibi balistik olmayan silahlarının denetim ve işletim sistemlerini oluşturur. Taktik silahlarsa, hedef bulma, nişan alma ve atış denetimini sağlamaya yönelik elektronik donanımlara sahipler. Görece kısa erimli ve çabuk sonuçlar veren silahlar olan taktik silahlar, saldırı ve savunma amaçlı tasarımlanmış. Tanksavar silahları, uçaksavar savunma silahları, savaş alanı destek silahları, hava ve deniz saldırı silahları taktik silahlar kapsamına girer. Taktik silahların çeşitli uyarlamaları günümüzde pek çok ülkede üretiliyor ve kara, hava ve deniz kuvvetlerine sahip bütün ülkelerde kullanılıyor.

Yerden yere sistemlerden biri olan tanksavar silahları genellikle fırlatma rampalarından, roketatarlardan, zırhlı araçlardan fırlatılan kablo güdümlü füzelerden oluşur. Makaraya sarılı bir kablo, füzenin arkasından boşalır, ve füze uçarken kullanıcı, yörünge düzenlemelerini füzenin içinde bulunan denetim düzeneğine gönderir. Bazı sistemler, fırlatma işlemini gerçekleştiren asker, nişangahı hedefe tuttuğu sürece yörünge düzeltme işlemini kendiliğinden yapar. Lazer güdümlü sistemlerdeyse mermi uçuşa geçtikten sonra lazer ışını hedefe odaklanır. Silah içindeki bir algılayıcı hedefi bulur ve denetim kanatçıklarını döndürerek füzeyi hedefe yönlendirir. Lazer güdümlü silahların hedefe ulaşma olasılığı yüksektir. Körfez Savaşı sırasında görev yapmış F-117 pilotları, lazer güdümlü füzeleri düşman hedeflerine gönderme konusunda bir ilk yaşamışlardı. Körfez Savaşı ABD'nin, gelişmiş silahlarını deneme olanağı bulduğu bir savaş oldu. İkinci Dünya Savaşı sırasında bir nokta hedefi vurabilmek için yaklaşık 9000 bomba gerekiyordu. Bu sayı Vietnam Savaşı sırasında 300'e düştü ve Körfez Savaş sırasında F-117'lerden bi-

rinden atılan bir tek lazer güdümlü roket hedefi vurmak için yeterliydi.

Kıyı savunma füzeleri, uzun süre önce kullanımdan kalkan kıyı toplarının bir anlamda bugünkü eşdeğeridir. Erimleri 250 km'den uzun olabilen bu silahlar, nükleer ya da patlama gücü yüksek olan savaş başlıkları taşıyabilir. Sözgelimi bu tür silahlardan olan Norveç yapısı "Penguin", sistemi, hedef arayabilen üç füze, bir fırlatıcı ve bilgisayarlı bir denetim sistemine sahiptir ve kolayca hareket ettirebilir. Gemilerde kullanılan sistemler daha da çeşitli. Bir kişi tarafından bir bilgisayar konsolu kullanılarak denetlenen İsrail yapısı "Gabriel" sisteminde, füzeye hedefle ilgili bilgiler fırlatmadan önce ya da uçuş sırasında yüklenebilir. Bunların yanında herhangi bir radar yardımıyla kullanılabilen silahlar da var.

Taktik silahlar kapsamındaki bir diğer sistem de yerden havaya olanlar. Güdümlü füzeler, toplar ve roketler, yere konuşlandırılmış ve istendiğinde hareket ettirilebilen uçaksavar silahları. Genellikle bir tankın şasisine yerleştirilen bu silahlar, her biri bir fırlatma kutusu içinde bulunan bir dizi füze, bir radar ve bir atış denetim aygıtından oluşur. Çoğunlukla iki kademeli ve katı yakıtlı olan füzeler, radar ve bilgisayar aracılığıyla otomatik olarak ya da optik araçlar yardımıyla bir operatör tarafından denetlenebilir. Her iki durumda da denetim sağlanması için mikrodalgalardan yararlanılır. Denetim sistemiyle füze arasındaki bağlantıysa otomatik bir kızılötesi ışınlı izleme sistemi yardımıyla sağlanır. Sözgelimi ABD yapımı "Patriot" sisteminde her biri dört füze içeren ve sayıları sekize kadar çıkabilen hareketli füze fırlatma istasyonları, radar nişan alma ve izleme, kimlik saptama, füze güdümü ve öteki bilgileri bir araya getiren tek bir merkezce denetlenebilir. Radarın maksimum menziliyse 170 km. Patriotların çalışma mekanizmasıysa şöyle: Hedef, radar tarafından belirlendikten sonra, önleme girişiminin şekli ve hangi rampadan ateşlenecek füzelerce yapılacağı, atış kontrol sistemindeki bilgisayarlarca saptanır. Önleyici füze fırlatıldıktan sonra hedefin sistem radarınca izlenmesinin yanı sıra, hedeften yansıyan radar dalgalarının uçmakta olan füze tarafından da algılanması ve atış kontrol birimine aktarılması, füzenin hedefine çok daha hassas bir biçimde yönlendirilmesini sağlar. Önleyici füzenin parçacık tesirli savaş başlığının hedefe en yakın olduğu noktada patlatılmasıyla, hedef yok edilir. Pratikte füzenin uçuşu sırasında ulaştığı en yüksek hız 3,7 mach (1 mach=ses hızı=1100 km/saat), uçabildiği en uzun mesafe 70 km, tırmanabildiği yükseklikse 24 km.


Stealth teknolojisiyle yapılan B-2 Spirit bombardıman uçakları özel tasarlanmış gövdesi yardımıyla radara yakalanmaktanı kurtuluyor.

Patriotlar, sınıflandırmada orta ve yüksek irtifa hava savunma sistemleri arasında yer alıyor. Körfez Savaşı sırasında Irak'ın fırlattığı Scud füzelerinin bir kısmı, Patriotların bazılarının saniyenin çok küçük bir kısmı kadar da olsa geç ateşlenmeleri sonucu savunma hatlarını geçebilmiş ve hedeflerini vurmuştu. Bu hatalara karşı Körfez Savaşı'ndan sonra Patriot sistemleri yeniden gözden geçirildi. Aslında başlangıçta uçaklara karşı düşünülmüş bir hava savunma sistemi olan Patriotların en önemli zaafları etki menzillerinin çok kısa ve hedef imha yüksekliğinin de yere çok yakın olmasıydı. Körfez savaşı sırasında Irak'ın "Scud" ve "El Hüseyin" füzelerine karşı bir koruma kalkanı olarak düşünülen Patriotların beklenen başarıyı gösterdiği söylenemez. Irak'ın kullandığı düşük teknolojili füzeler, ya da uzmanların biraz da mizahi bir dille adlandırdığı gibi, yüksek teknolojili mancınıklar, Patriotları zaman zaman geçebildiler. Öte yandan Patriotlar hedefi kentler üzerinde vurduklarında yaşanan zarar, bu konuya başka bir boyut getiriyordu. Körfez Savaşı, son yıllarda geliştirilen silahların denendiği, ortaya konup geliştirildiği bir laboratuvar oldu. Körfez Savaşı sırasında tehdit unsuru olan



Scud ve El Hüseyin füzelerinin nokta hedefleri vuracak kadar hassas yönlendirme sistemleri olmadığı bir gerçek. Yine de bu tür silahların bir tehdit oluşturabileceği düşüncesi halk üzerinde baskı yapmaya ve endişe yaratmaya yetiyor. Bundan dolayı kriz dönemlerinde ülkeler, önemli yerleşim birimleri üzerinde ve stratejik öneme sahip binalarda füzelere karşı korunmaya gereksinim duyuyorlar. Bunun için de Patriot benzeri sistemler daha güvenilir olarak geliştirilmeye çalışılıyor. PAC-3 (Patriot Advanced Capabilitiy-3) de bunlardan biri.



Şimdiye kadar sözü edilenler orta ve yüksek irtifalı füzelere örnekti. Uçaklara karşı kullanılan hava savunma sistemlerindeyse daha çok alçak irtifa savunma sistemleri kullanılıyor. Hava tehdidi genellikle saldıracağı noktaya ulaşıncaya dek uzun bir yolu geçmek zorunda. İdeal bir hava savunma sistemi, tehdidi mümkün olduğunca uzaktayken yok eder. Ne var ki ne kadar önlem alınırsa alınsın tehdidin bir bölümünün savunmayı aşıp hedefe ulaşacağı da düşünülür. Bu noktada alçak irtifa savunma sistemlerinin rolü başlar. Alçak irtifadan uçarak tehdit oluşturan uçak ve helikopterlere karşı bu silahlar oldukça etkili. SPARROW, ASPIDE, STINGER, ADATS, ROLAND, CHAPPARAL gibi füzeler bunlara birer örnek. Otonom ve hareketli bir hava savunma ve anti-tank sistemi olan ADATS, aslında füze üreticilerinin bir isteğine yanıt verir gibi. Hem hava savunma hem de anti-tank görevlerini üstlenen bu sistem, çok amaçlı füze tasarımlarının bir örneği. Savunma ve güvenilirlik bir yana, silahlar oldukça pahalı araçlar. Sözgelimi tek bir gelişmiş orta menzilli havadan havaya füze olan AMRAAM, 300 bin dolar. Füzelerin hedefleriyse çok daha pahalı. Sözgelimi bir A-10 anti-tank uçağı 12 milyon,

Jet Hızında Denizaltılar

Denizaltıları ve torpilleri vurmaya yönelik olan su altı silahları da yerden yere silahlar olarak kabul edilir. Sonar ya da akustik izleme sistemlerine sahip, güdümlü ya da hedef arayabilen torpiller bu tür silahlardır. Ne var ki bu tür torpiller, havada uçan benzerlerine göre çok daha yavaştır. Denizaltıları oldukça yavaş terk edebilen torpidolara karşı önlem alınabiliyor olması, hedefe isabet yüzdesini düşürdüğü gibi güvenilirliği de azaltıyor. Bunun temel nedeni sürtünme. Aerodinamik biçimi nasıl olursa olsun, herhangi bir nesne sıvıların içinde hareket ederken bir dirençle karşılaşır. Bu direncin nedeni nesnenin dış yüzeyinin sürtünmesidir. Aynı durum havada da geçerlidir. Ne var ki su havadan çok daha yoğun olduğu için sürtünme de bir o kadar fazladır. Bundan öte sürtünmeyi yenmek için gereken kuvvet, nesnenin hızının küpüyle orantılıdır. Böylece itici motorlarda yapılan her tür gelişme, hızda önemsiz artışlara neden olmaktan öteye gidemiyor. Denizaltıların ya da denizaltılardan gönderilen torpillerin hızını artırmak için bilindik sistemlerden farklı bir şey geliştirilmesi düşüncesi, aslında çok da yeni değil. 1960'ların başında Kiev Hidrodinamik Enstitüsü'nden Mikhail Merkulov, çözümün, suyun içinde "hava kabarcıkları" açmakta (cavitation) yattığını söyledi. Bu cesur bir karardı; çünkü genellikle deniz mimarları için hava kabarcığı genellikle bir tehdit olarak görülürdü. "Supercavitation" adı verilen teknikle, suyun içinde ilerlemesi istenen nesnenin hava boşlukları oluşturularak ilerletilmesi, böylece ses hızının bile üzerinde yol alabilmesi amaçlanıyor. Amerikalıların ve Rusların bu alandaki çalışmaları henüz kesin bir sonuç olarak ortaya konmuş değil. Ne var ki kabarcık içinde ilerleyen "supercavitation" araçlarının prototipleri de üretildi. Ruslar 1990 yılında, "yaygara" anlamına gelen "shkval" adında bir torpil üretmeyi başardı. Saatte 500 kilometre hıza ulaşabilen bu araç, bir denizaltıdan olasılıkla mekanik bir mancınık yardımıyla ok gibi fırlatılmıştı. Suyun altında normal torpiller ve denizaltı gemileri pervanelerle ilerler. Yalnızca burun bölgesi suya değecek "supercavitation" araçlarındaysa başka bir itiş tekniği kullanılması gerekiyordu. Bunun için bu araçlara roket motoru takılmasına karar verildi. Böylece ölümcül silahlar ortaya çıktı. Sözgelimi Shkval, düşman denizaltıları, onlar daha harekete geçmeye fırsat bulamadan vurabilir. Ya da bu yöntemi kullanan bir denizaltının normal su altı saldırı silahlarından korunması yüksek hız sayesinde oldukça kolay olacaktır. Bununla birlikte ABD, Shkval'den daha hızlı başka bir silah üretmeyi başardı. 1990'ların başında ABD, "supercavitation" yöntemini başlatmıştı. Başlangıç aşamasında su altı mermileri üzerinde duruldu. Geleneksel mermiler suya doğru ateşlendiğinde, daha bir metre gidemeden, sürtünme yüzünden duraklıyorlardı. Birleşik Devletler Denizaltı Savaş Merkezi (NUWC) uzmanları, hava boşlukları içindeki mühimmatın yüksek hızlara çıkabileceğini ve daha uzun mesafelere ulaşabileceğini hesaplıyorlardı. Bu bağlamda 1997 yılında bir deneme yaptılar. Dikkatle tasarlanmış, düz bir burunlu kurusıkı bir mermi, bir su altı silahından ateşlendi. Su içinde ses duvarını aşan mermi, saatte 5400 ve saniyede 1,5 km hıza ulaştı. Hareketini sürdürmesi için bir güç kaynağı olmadığından mermi kısa sürede yavaşladı, fakat yine de bu bir hava kabarcığının içinde hızlanılabileceğini göstermesi açısından önemli bir deneydi; sonuçları da yeterliydi. Bu sonuçlar, NUWC araştırmacılarına, havada saniyede 2,5 km hıza ulaşmak için bir umut verdi. Bu silahların geliştirilmesinde çözüm bekleyen sorunlar da yok değil. Sözgelimi bu kadar hızlı mermilerin ya da torpillerin kontrol edilmesi çok güç. Yüksek hızla ilerleyen bu silahlar bir kez fırlatıldığında herkesin kontrolünden çıkıyor. Araştırmacıların şimdi çözmesi gereken sorun bu hızda bir denizaltı aracının nasıl kontrol edilebileceği. Bu sağlandığında su altında yüksek hızlara ulaşabilen, hatta ses hızından hızlı gidebilen denizaltıların yapılması mümkün olacak. Eğer bir balinaya çarpmak istemiyorsanız, ya da hedefinizi açık farkla ıskalamaktan çekiniyorsanız bu tarz bir kontrol geliştirmek şart. Bu sorun çözüldüğünde düşman deniz filolarını büyük sorunlar bekleyeceği kesin. Özellikle belli bir hızda seyretmek zorunda olan uçak gemileri, "supercavitation" silahlarının hedefi olabilir, hatta bu nedenle tümüyle kullanımdan bile kalkabilir. Bu araçların kullanacağı yakıt miktarı, maliyeti ve bu araçları kullanabilecek uzman personelin yetiştirilmesi gereğini de düşünürsek, su altında en azından bir süre daha bildiğimiz denizaltıların alışıldık silahlarını görmeye devam edeceğiz gibi.



bir F-15 avcı-bombardıman uçağı, 15 milyon, bir tomahawk seyir füzesi 2 milyon ve bir B-2 bombardıman uçağı yaklaşık 1,5 milyar dolar. Bu da, farklı amaçlara yönelik geliştirilen değişik silahlar yerine her amaca uygun kullanılabilecek silahların üzerinde çalışmanın daha akıllıca olduğunu gösteriyor.

İkinci Dünya Savaşı sırasında ucuz olan uçak ve bomba üretimi, silahlar geliştikçe daha da maliyetli oluyor. Bu soruna getirilen çözümlerden biri de ortak yapım silahlar. Savaş uçaklarının sivil uçaklara göre çok daha yüksek kalitede ve çok daha yüksek performansla çalışması gereği üreticileri zorluyor. Dünyada gelişmiş savaş uçakları yapan ülkelerin sayısı fazla değil. Bunların büyük çoğunluğunu da gelişmiş ve zengin ülkeler oluşturuyor. Ne var ki maliyetler yine de her zaman ülkelerin ya da firmaların tek başına altından kalkabilecekleri gibi değil. Bu bağlamda EF-Typhoon projesinde İngiltere, Almanya, İspanya ve İtalya birlikte çalışıyorlar. Bir başka gelişmiş savaş uçağı projesi olan JSF F-35 için ABD ve İngiltere ortaklar.

ABD'nin ilk olarak Körfez Savaşı'nda gerçek anlamda denediği, sonradan Afganistan'da da rüştünü ispat eden bir diğer gelişmiş silah teknolojisi de "stealth" yani hayalet uçaklar. Düşman radarlarına yakalanmadan uçabilen bu uçakların bugüne dek kullanıma giren iki türü var. Bunlardan biri avcı-bombardıman uçağı F-117, diğeriyse, bombardıman uçağı B-2. 1970'li yıllarda başlatılan deneylerin sonucunda ilk olarak 1981 yılında uçan F-117'nin gövdesi radar sinyallerini emen, yansıtmayan bir maddeden yapılmış. Ayrıca uçağın kendine özgü gövde yapısı, sert açılı kıvrımları ve düzlükleri, radar ışınlarını zararsız yönlere dağıtarak uçağın görünmesini önlüyor. Uçakta kullanılan elektronik sistemler de düşmanın radar sinyallerini bozmak için tasarlanmış. Bir diğer hayalet uçak olan B-2'nin amacıysa bombardıman. Hedeflerinin konumunu uzaydaki uyduları kullanarak bulan B-2'lerin güvenilirliği, oldukça yüksek. Bugüne dek yapılan operasyonlarda "stealth" uçaklardan yalnızca biri, Yugoslavya'nın parçalanmasının ardından yaşanan karışıklıklar döneminde bölgede düşmüş. Bunun dışında bildirilmiş başka bir kaybı yok hayalet uçakların.

Önce İnsan, Her Zaman İnsan...

Günümüz savaşlarında uçakların ve füzelerin önemi ne kadar büyük olursa olsun, son sözü yine yer birimleri söylüyor. Tomahawk füzeleri hedeflerini ne kadar vurursa vursun ya da F-15'ler, F-117'ler ne kadar çevik ve etkili olursa olsun, sahneye M1-Abrams gibi tankların çıkması gerekiyor. Eski M-60 tankları bile ne kadar düşük teknolojili olursa olsun, A-10 uçaklarından ya da Apache helikopterlerinin yapabildiğinden daha fazla tankı devre dışı bırakabiliyor. Ama bütün bu savaş makinelerinden daha da önemlisi insan faktörü. Bir savaş binyıllardır olduğu gibi bugün de piyadeler olmadan kazanılamıyor. Askerlere yönelik gelişmeler diğer silahlara kıyasla daha ucuza geliyor ve daha yavaş ilerliyor. Ne var ki orduların binyıllardır değişmez parçası olan askerler, her dönem farklı gereksinimlere hizmet edecek biçimde yetiştiriliyor ve buna göre silahlandırılıyor. İster elinde arada sırada tutukluk yapan eski model bir silah olsun, isterse dünyanın en gelişmiş çok amaçlı seri atışlı tüfekleri, askerlerin temel özelliği, dayanıklılık noktasında yatıyor. Barış zamanında harcanan ter de, gerçekten savaş sırasında daha az kan dökülmesine neden oluyor. Bunun zeminini sağlayan şeyse iyi ve disiplinli bir eğitimden başka bir şey değil. Bununla birlikte günümüz ordularında eğitimin yanında askerin kullandığı malzemeler de oldukça önemli. Lazer hedefli tüfekler, gece görüş dürbünleri günümüzde ordularda yaygınca kullanılan sistemler. Ayrıca yeni sistemler de geliştiriliyor. Orduların karşısına Dünya Savaşlarındaki gibi büyük çaplı ordular çıkmıyor artık. Gerilla taktikleri ve terörist eylemler, düzenli orduların başetmesi gereken yeni tehditler. Eğitimin yanı sıra, teknolojik destek de askerlerin savaş gücünü artırıyor. Şimdilik prototip olarak üretilen bir giysi, geleceğin askerlerinin savaş yeteneklerini ileri düzeylere taşıyacak nitelikte.

Bu giysiyi giyen bir grup askerin çatışmaya girdiğini düşünelim. Askerler işe öncelikle kendilerini gizlemek için sis bombalarını kullnarak



Geleceğin ordularında görev yapacak askerler için düşünülen üniforma

başlarlar. Sis düşmanın görüşünü kısıtlamıştır; ama özel başlıkları sayesinde askerlerin görüşü etkilenmez. Isıya duyarlı termal kameralar aracılığıyla askerler düşmanlarını hâlâ görebiliyorlar. Başlıklarındaki iletişim cihazları yardımıyla birliğin komutanı diğer askerlerle rahatça iletişim kurabiliyor. Giysilerdeki sistemler askerlerin vucüt ısısından, kalp atışlarına dek bedensel aktivitelerini kontrol ediyor. Böylece, çatışma sırasında vurulan bir askerin durumu, yaşayıp yaşamadığı kontrol edilebiliyor. Askerlerin üzerindeki giysi özel bir yapıya sahip. Birkaç ince metal katmandan oluşan bu giysiler, kurşun geçirmez yelekler gibi merminin darbe etkisini dağıtıp azaltarak askerleri koruyor. Ayrıca, biyolojik ve kimyasal silahların da askere zarar vermesini önleyecek biçimde tasarlanmışlar. Elektronik sistemlerle kontrol edilen giysiler, gerektiğinde çevre koşullarını da dikkate alarak renk değiştirebiliyor. Bu yolla kamufle olan askerlerin, hedef olma olasılığı daha da düşüyor. Bütün bunlar kulağa çok da çılgınca gelmiyor.


Şimdilik yalnızca keşif uçuşlarında kullanılan insansız uçak "Global Hawk" geleceğin uçakları hakkında bize ipuçları veriyor.

Yakın gelecekte yaygınlaşmasını bekleyebileceğimiz türden yenilikler bunlar. Ne var ki, sorun bu bilimkurgusal donanımın, maliyetine değip değmeyeceği. Çünkü üzerinizdeki malzeme ne kadar gelişmiş olursa olsun, elinde yalnızca bir Kalaşnikov'u bulunan iyi eğitimli biri pahalı malzemenizi alt edip sizi vurabilir.

Savaşlarda insan kaybını en aza indirmek asıl hedef. İnsansız hava araçları gibi uzaktan kumandalı keşif araçları günümüzde ordularda kullanılıyor. X-45 ya da Global Hawk gibi başarılı örnekler bu konuda gelecek için ümit veriyor. ABD Savunma Bakanlığı'nın, askeri sistemlerin teknolojik açıdan geliştirilmesinden sorumlu birimi DARPA (İleri Savunma Projeleri Enstitüsü), geleceğin savaşlarında insanların yerine tehlikeli görevlerde kullanılmak amacıyla robot araçlar tasarımlıyor. Özellikle ilk başta yapılacak ön saldırılar ya da mayınların temizlenmesi gibi görevlerin robotlarca yapılması, insanları birçok tehlikeden koruyabilir. Ayrıca algılayıcı görevi yapacak küçük robotlar, düşmanı tarayarak kimyasal ya da biyolojik silah bulundurup bulundurmadığını kontrol edebilir. Ancak bunların gerçekleşmesi için, bu görevleri yerine getirebilen birbirinden bağımsız savaş robotlarının üretilmesi yeterli değil. Asıl önemli olan, bu özelliklere sahip on binlerce robottan oluşan bir birliği güvenli bir biçimde kontrol etmek ve yönetmek. Robot bilimleri, yapay zeka ve bilgisayar programcılığı gibi konularda bir araya gelen araştırmacılar, komuta ve kontrol sitemleri sorununu çözmeye çabalıyor. Mekanik sorunların çoğu çözülmüş durumda. Ne var ki yazılımda bazı sıkıntılar yaşanıyor. Aslında, tek bir savaş robotunu kontrol edecek yazılım bile yeterince karışık. Bunun nedeni rüzgarın hızı, yönü gibi değişkenlerin tümünün algılayıcıların sahip olduğu veri tabanına entegre edilmesindeki güçlük. Kaldı ki aynı işlemi birden fazla robota uygulamak ve bunları bir iletişim ağıyla birbirine bağlamak oldukça zor. Şimdi hayal gücümüzü çalıştıralım ve gelecekte savaşların nasıl olabileceğine bilimkurgusal bir bakış atalım. Aslında bu bağlamda aklımıza hemen Terminator filmleri gelebilir. Öldürme emrini uygulayan robotlar, savaşlarda kullanılan savaş droidleri, yakın bir gelecekte olmasa da gelecekte bir gün bizim adımıza savaşabilir. Kontrolü ele alıp ülkeler adına savaşan çılgın bilgisayarlar düşüncesi yakın geçmişe kadar bilimkurgu ürünlerinin ana temalarından biriydi. Kaldı ki nanoteknolojinin gelişmesiyle birlikte, böcek büyüklüğündeki robotlardan oluşan ordular kısa sürede düşmanı etkisiz hale getirebilirler. Karınca kolonisi gibi bir robot ordu, kendini kopyalayarak çoğalıp bir anda milyonlarca robottan oluşan istila gücü, şimdilik yalnızca bilimkurgu öykülerinde var. Şimdilik yalnızca bilimkurgu öykülerinde görülen bir başka şeyse, dünyada barış. Bir gün bütün bu ölüm makinelerini yok edecek sonsuz barış... Ve dünyanın en güçlü ordusu da, bu düşten vazgeçmeyen, adalete inançları sarsılmayan, teknolojinin karanlık yüzünü bilgelikle, hoşgörüyle aydınlatmaya çalışan insanlar.

Gökhan Tok

Kaynaklar:

Keagan, J, Savaş Sanatı Tarihi, Çeviren: Füsun Doruker, Yeni Yüzyıl yayınları, 1995

Scheppach, J., Die Kampfmaschinen, P.M. Magazine, September, 2002

Çetin, B., Hava Savunma Sistemleri, Bilim ve Teknik, Ocak 1995

Topçuoğlu, A., Geleceğin Orduları, Bilim ve Teknik, Ocak 2002

http://www.jrmooneyham.com/wtoy2020.html

http://www.military.com

http://www.freenet.de.freenet/wissenschaft/innovationen/waffen-technik

http://www.fas.org./man/dod-101-sys/smart/lgb.htm



Uydulardan Kaçış Yok

4 Ekim 1957'ye kadar, Dünya'nın tek uydusu Ay'dı. Bu tarihte, o zamanki adıyla Sovyetler Birliği, Sputnik diye adlandırılan ince metal bir küreyi, Dünya'nın ilk yapay uydusunu uzaya fırlattı. Dünya, her 96 dakikada bir Dünya'nın çevresinde bir tur dönen bu yeni nesneye odaklanmıştı. Bugünse, her biri değişik amaçlara hizmet eden binlerce uydu var uzayda. Kimi dünyamızın çevresinde, kimi de Ay ve ötesinde dolanıp duruyor. Ülkelerin güvenliğinden, toplumun günlük yaşamının kalitesinin yükseltilmesine kadar çok farklı alanlarda, çoğu zaman farkında bile olmadan yararlanıyoruz bu milyonlarca dolarlık metal kuşlardan. Hava tahminleri, iletişim, uzay araştırmaları, arama ve kurtarma çalışmaları, yön bulma ve daha birçok amaca yönelik tasarlanmış pek çok uydu çeşidi var. En çok ilgimizi çeken, ama haklarında en az bilgiye sahip olduğumuz çeşitse, askeri keşif uyduları ya da casus uydular. Çünkü bu uyduların yapıları, kapasiteleri, amaçları, ömürleri ve kod adları gizli tutuluyor. Ancak yıllar sonra bu uydular hakkında ayrıntılı bilgiler elde edebiliyoruz. Yine de biliyoruz ki, günümüz istihbarat dünyasında, insan faktörü önemini hâlâ korusa da, bilgiye daha az tehlikeli yollardan ve daha doğru bir şekilde ulaşmak, casus uyduları sayesinde mümkün oluyor. Bu da, uyduların askeri önemini giderek artırıyor.

200-600 km yükseklikteki yörüngelere fırlatılan askeri uydular, pek çok amaç için kullanılıyorlar. Temel görevleri, yabancı ülkelerin askeri faaliyetleri hakkında bilgi edinmek olan bu uydular, bir ülkenin üzerinden geçerken radyo ve radar sinyallerini toplayıp kaydediyorlar ve gemilerin rotalarıyla, askeri araçların hareketlerini takip ederek, savaş bölgelerinin izlenmesini sağlıyorlar. Başka ülkelerin gönderdiği mesajların yolunun kesilip durdurulması, nükleer denemelerin denetlenmesi, atmosfere yaklaşan eski uydu parçalarının ve göktaşlarının izlenmesi gibi konularda da hizmet veriyorlar. Ayrıca, her ne kadar izin verilen ya da sıkça başvurulan bir kullanım şekli olmasa da, üzerlerine yerleştirilen savaş başlıklarıyla, yerdeki bir hedefe fırlatılmak üzere, hazırda bekleyen bir silah olarak da kullanılabiliyorlar.

Günümüzde, çok çeşitli casus uydularından yararlanılıyor. Elektro-optik/kızılötesi görüntüleme, ya da erken uyarı uyduları, tayfın bütününü kullanarak görüntü elde edebiliyorlar. Üzerlerindeki optik ve kızılötesi algılayıcılar sayesinde, herhangi bir yerden fırlatılan füzeleri takip edebiliyor ve yerdeki düşman askerlerinin faaliyetlerini ve silahlarını gizlice izliyorlar. Kızılötesi algılayıcılar, ısı kaynaklarını belirleyebiliyor; ancak, motorları soğuk olan araçları belirlemekte yetersiz kalıyorlar. Kamuflajla ve sahte ısı kaynaklarıyla aldatılma olasılıkları da var. Nükleer patlama keşif uyduları, nükleer patlamaları teşhis etmek ve bulmak için tasarlanıyorlar. Resim ve izleme uyduları, düşman askeri faaliyetlerinin görüntülerini elde etmek amacıyla fırlatılıyorlar. Bu uydular kendi içlerinde de iki ayrı kategoriye ayrılıyor. Yakın görüş uyduları diyebileceğimiz uydular, yüksek çözünürlükte fotoğraflar çekiyorlar. Bu fotoğraflar, bir kapsül aracılığıyla Dünya'ya gönderiliyor. Bölge inceleme uydularıysa, radyo dalgaları aracılığıyla Dünya'ya iletilen, daha düşük çözünürlükteki fotoğrafları çekiyorlar. Aslında, son yıllarda yapılan uydular, her iki teknolojiyi de bünyelerinde barındırabiliyorlar. Radar görüntüleme uyduları, radar teknolojisini kullanarak, yoğun bulut örtülerinin ardından, gece gündüz demeden Dünya'yı gözleyebiliyorlar. Yüksek frekanslı radyo dalgaları yayarak ve bu dalgaların nereden ve hangi hızla yansıdığına bakarak, nesnelerin uzaklığını, doğrultusunu ve hızını ölçebiliyorlar. Elektronik keşif ya da tarama uydularıysa, herhangi bir ülkenin yaydığı radyo ve mikrodalga sinyallerini yakalıyor ve üzerlerindeki elektronik algılayıcılarla gizli konuşmalara kulak misafiri oluyorlar. Ayrıca, bilgileri casus uydulardan alarak yere ileten ve bu sayede, Dünya çevresindeki askeri uydu haberleşmesini hızlandıran, aktarıcı uydular da kullanılıyor.

Anahtar Deliğinden Bakış

ABD, casus uydularından yararlanmaya 1959 yılında "Discoverer" serisiyle başlamıştı. Daha sonraki seri, "Anahtar deliği" (Keyhole-kısaca KH) adını taşıyordu. Bu serideki uydulardan olan, Kennan kod adlı KH-11, 1976'da fırlatıldı. Kennan, Güneş senkronlu yörüngesi sayesinde, her gün aynı yerel saatte, aynı bölge üzerinden geçiyordu. Bu yörünge seçimi, Kennan'ın gözlediği nesnelerin hareketini ve büyüklüğünü saptamaya yaradı. Kennan'da, görüntü elde etmek için CCD (Charge Coupled Devices) denilen bir teknoloji kullanılmıştı. CCD, ışığa karşı normal bir fotoğraf filminden 15 kat daha fazla duyarlı olan ve yerdeki greyfurt büyüklüğünde bir cismin resmini çekebilecek kapasiteye sahip bir görüntüleme cihazıydı.

KH-11'ler, kızılötesi ve termal kızılötesi görüntüleme kapasitelerine sahipler ve bu sayede, karanlıkta da gözlem yapabiliyorlar. Geliştirilmiş Kristal Metrik Sistem'in (Improved Crystal Metric System-ICMS) kullanıldığı uydular, nesneleri, görece boyutları gibi ayrıntılarıyla saptayabiliyor ve görüntüleri kodlayarak, harita yapımını kolaylaştırıyorlar. Bu ileri modeller, ilk modellere oranla daha fazla yakıt taşıyabiliyorlar ve ömürleri 8 yıla kadar çıkabiliyor. KH-11'lerin dokuzuncusu ve sonuncusu 1998'de fırlatıldı ve hemen ardından KH-12 programı başlatıldı.

KH-12'lerin öncüllerinden en büyük farkı, yakıt taşıma kapasitelerinin daha da artırılarak, 7 tona çıkartılması. Bu gelişme, uydunun ağırlığında, KH-11'lere oranla, 4 tonluk bir artışa neden olsa da, çalışma ömürlerinin uzamasını ve manevra yeteneklerinin artmasını sağlamış. KH-12'ler, görüntülenmesi istenen cisme göre, yörüngelerini değiştirebiliyor ve uydu tarayıcılarından kaçmak için manevra yapabiliyorlar. Toplanan görüntüler, Milstar aktarma uyduları aracılığıyla, yerdeki istasyonlara iletiliyor. Gelişmiş kızılötesi algılama yetenekleri, kamuflajla gizlenen yapıları belirlemeye yarıyor. Termal kızılötesi algılayıcılarıyla da, nesneler arasındaki ısı farklılıklarına bakarak, hangi askeri araçların yakın zamanda kullanıldığını ya da kullanılmakta olduğunu saptayabiliyor. KH-12'lerin görüntü çözünürlüğüyse yaklaşık 10 cm. Bu, 10 cm'den küçük olmayan her türlü cismi görebildikleri anlamına geliyor.

KH-13 serisinin, KH-12'lerden farkıysa, radar ve kızılötesi tarayıcılar tarafından görülememeleri.

NASA'nın, Aralık 1998'de fırlattığı Lacrosse uydusunun en önemli özelliği, çoğu casus uyduda olduğu gibi, görüntüleme sisteminde. Lacrosse, yeryüzüne mikrodalga enerjisi yayıyor ve geri dönerek uzaya yansıyan zayıf sinyalleri izliyor. Ancak, Lacrosse'un bu sinyalleri gönderebilmek için, çok fazla enerjiye gereksinimi var ve bu gereksinimi çok büyük güneş panelleriyle karşılıyor. Uydu, yaklaşık 1463 cm uzunluğunda, 366 cm genişliğinde bir anten kullanıyor. Anten, sıra ve sütunlar şeklinde dizilmiş, küçük iletici ve alıcı elementlerle kaplı. Lacrosse, ayrıca, kullandığı Yapay Aralık Radarı (Synthetic Aperture Radar-SAR) teknolojisi sayesinde, yaklaşık 1 metreden büyük olan her nesneyi, karanlıktan, bulutlardan ve hava koşullarından etkilenmeden görebiliyor. Lacrosse, hareket halindeki hedefleri bildiren (Ground Moving Target Indication-GMTI) bir başka radar teknolojisini de kullanıyor. Bu sistemle, yerin 3 m altından ve periskop derinliğindeki (yaklaşık 12-15 m) denizaltılardan da görüntüler elde edebiliyor.

Uydu Algılayıcıları

Uydularda kullanılan algılayıcılar, bantlarının sayısına ve bu bantların frekans aralıklarına göre gruplandırılabilir. En yaygınları pankromatik, çokbantlı ve hiperbantlı algılayıcılar. Pankromatik algılayıcılar, görünür ışık ya da yakın kızılötesi ışık spektrumundaki dalgaboylarının geniş bir bandını kapsıyor. Bu tipteki tek bantlı bir algılayıcının görüntüleri, siyah beyaz fotoğraf gibidir. Çokbantlı algılayıcılarsa, 0,3–14 m genişliğinde, iki veya daha fazla spektral bant kullanılanlar. Hiperbantlı algılayıcılarda, çokbantlı algılayıcılara oranla daha dar spektral bantlar kullanılır. Yüzlerce banttan sağlanan görüntü bilgileri aynı anda kaydedilir ve geniş bantlı algılayıcıların sağladığı görüntülerden çok daha fazla spektral çözünürlük sağlarlar.



Bilinen kamuflaj teknikeriyle görünmez olduğunu sanan bir tank, uyduların keskin gözlerinden kaçamıyor.

Hiperbantlı Görüntüleme

Bütün görüntüleme tekniklerinin ayrı özellikleri ve güçleri olduğundan, her birinin tek başına bulamadığı ya da farkedemediği şeyler de var. Bu olumsuzluğu gidermek için, görünür ışık resimleri, radar görüntüleme uydularının görüntüleri ve çok bantlı uyduların görüntüleri birleştirilerek, üç boyutlu görüntüler elde ediliyor. Son yıllarda bu görüntülere, hiperbantlı görüntüler de eklendi. Hiperbantlı görüntüleme sistemi, Dünya yüzeyinden elektromanyetik enerji yansıtan maddelerin, eşi benzeri olmayan parmak izlerini çıkartan bir sistem olarak tanımlanabilir. Çoğu uydu, görüntü elde etmek için 7-15 bant kullanırken, hiperbantlı bir uydu en az 100 bant kullanıyor.

Bu teknoloji, düşmanın yerini saptamakla kalmayıp, kara birliklerine yaklaştıkları bölgenin genel durumu hakkında da bilgi verebiliyor. Örneğin, ağır silahlı araçlar için toprağın fazla çamurlu olduğu bilgisi, savaş durumunda azımsanmayacak değerde bir bilgi. Hiperbantlı algılayıcılar için kamuflaj boyalarının da, düşmandan gizlenmek için hiçbir anlamı kalmıyor; çünkü, spektrumun kısa dalga kızılötesi tayfında çoğu boyalar saydam gözüküyor. Zaten teknik, bir askeri aracın düşman kuvvetlerine ait olduğunu, üzerindeki boyanın çeşidinden bile saptayabiliyor. Gelecekteki yüksek çözünürlüklü hiperbantlı sistemlerse, yeni eşelenmiş toprakla, uzun zamandır ellenmemiş toprak arasında spektral farklar olduğundan, yeni gizlenen kara mayınlarını bulabilme özelliklerine sahip olabilecekler.

Hiperbantlı görüntüleme tekniği, yalnızca askeri kullanıma yönelik bir teknik değil elbette. Herhangi bir bakteriden etkilenen ekinlerin, bir afet sonrasında zarar görmüş yapıların belirlenmesinde, uyuşturucu madde yetiştirenlerin yakalanmasında, ücra bölgelerdeki değerli maden yataklarının, yeni minerallerin, yeni bitki türlerinin keşfedilmesinde ve daha pek çok farklı alanda, hiperbantlı görüntüleme tekniğinden yararlanılabiliyor.

Renkli resimlerde bile, bazı cisimleri görmek ya da ayırt etmek kolay değil. Örneğin, insan gözü bitki örtüsüyle kamuflajı ayırt edemez. İşte bu noktada, hiper bantlı görüntüleme tekniği devreye giriyor ve bizim normalde göremediğimiz, kamuflajla örtülmüş nesneleri, farklı renklerde görüntüleyerek görmemizi sağlıyor. Ancak, hiperbantlı görüntüleme uydularının da, geceleri ya da yoğun bulut örtülerinin ardından görememeleri ve yörüngelerinin tahmin edilebilmesi gibi dezavantajları var. Yine de, uzaydaki bu her şeyi gören gözlerden saklanmak pek kolay değil; çünkü, hiperbantlı görüntüleme sistemini aldatmayı başarabilmek için, kamuflaj malzemesiyle, saklanmak istenen nesnenin aynı spektral imzaya sahip olması gerekiyor.

MightySatII, uzaydaki ilk hiperbantlı görüntüleme uydusu. Temmuz 2000'de fırlatılan uydu, Pentagon'un Uzay Denemeleri Programı ve Hava Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı'nın katılımıyla oluşturulan bir proje sonucu, Amerikan Spectrum Astro Şirketi tarafından geliştirilmiş. Uydu, 145 spektral banttan görüntü elde ediyor.

Kasım 2000'de fırlatılan Earth Observing-1 uydusu da, bir başka hiper-bantlı uydu algılayıcısı olan Hyperion'u taşıyor. Hyperion, 30m çözünürlüklü 220 banttan gezegenimizi izliyor.

2001 Eylül'ünde fırlatılan, ancak istenilen yörüngeye yerleştirilemeyerek Hint Okyanusu üzerinden yeniden atmosfere giren OrbView-4 uydusu, 1 bant üzerinden, 1m çözünürlüklü pankromatik, 4 bant üzerinden, 4m çözünürlüklü çokbantlı, ve 200 bant üzerinden, askeri amaçlar için 8m, diğer kullanıcılar için 20m çözünürlüklü hiperbantlı görüntüleme özelliklerine sahipti. OrbView-4, dünyanın ilk ticari hiperbantlı uydusu olacaktı ve Usame bin Ladin'in takibi için kullanılması tasarlanıyordu.

Yakın tarihimiz, uydulardan elde edilen bilgilerle yerleri belirlenen insanlar ve cisimlerle dolu. Çarpıcı örneklerden biri, 1996'da Çeçen İslam Cumhuriyeti Devlet Başkanı Dudayev'in, yabancı bir uydu ve Rus casus uçağının, uydu telefonunun yerini belirlemesinden sonra, Ruslar tarafından vurulması. Bir Rus uçağı, iki lazer güdümlü füzeyi uydu telefonunun sinyalinin geldiği noktaya ateşlemiş, füzelerden biri bir metre yakınında patlayarak Dudayev'i öldürmüştü. Ladin de, uydular yardımıyla yerinin belirlenmemesi için, cep telefonu ya da telsiz kullanmayan, ama, geliştirilen teknolojiler sayesinde bu çabası işe yaramayanlardan. Bilimadamlarının şimdilerde üzerinde çalıştığı, hiperbantlı görüntüleme sisteminin daha da gelişmişi olan, ultrabantlı görüntüleme sistemi de uydulardan kaçışı olanaksız hale getirecek teknolojilerden biri. Hiperbantlı algılayıcılardakinden daha dar olan binlerce bandın kullanıldığı ultrabantlı algılayıcılar, geleceğin görüntüleme teknolojisini oluşturacak. Bu teknoloji tümüyle geliştirildiğinde, uyduların uzaydan göremediği fazla bir şey kalmayacak. Buna paralel olarak, yeni kamuflaj tekniklerinin geliştirilmesi gerekecek, belki de kamuflaj sözcüğü, ancak eski sözlük ve ansiklopedilerde bulabileceğimiz bir sözcük haline gelecek.

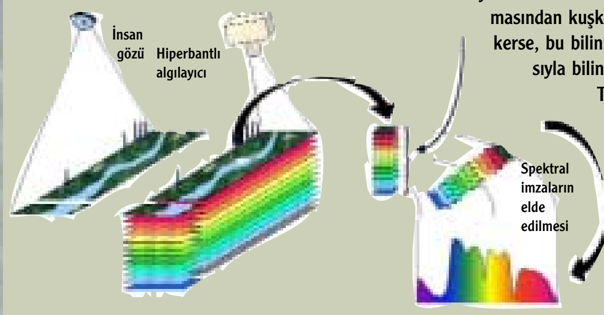
Meltem Y. Coşkun

Hiperbantlı Görüntülerin Çözümlenmesi

Hiperbantlı bir görüntüyü, 200 resimden oluşan bir yığın olarak düşünebilirsiniz. Tüm bu resimleri birleştirdiğinizde, bir yerin spektral imzasını elde etmiş olursunuz. Böyle bir görüntüyü yalnızca bakarak analiz etmek kolay değil; çünkü, görüntüdeki cisimlerin tanımı, gerçek açıklamalarından çok, spektral imzalarına dayanır. Bu yüzden analiz uzmanları, bilgisayarlar yardımıyla bu görüntüleri kullanışlı hale getirirler.

Hiperbantlı bir görüntüyü çözümlemenin diğer bir yolu, yalnızca bir renk bandına bakmak olabilir. Hangi rengi seçtiğinize bağlı olarak, farklı şeyleri vurgulayabilirsiniz.

Bir başka yolsa, görüntüdeki her bir elemente ayrı ayrı bakmak ve bu elementi çevresindeki elementlerle kıyaslamaktır. Zemine baktığınızda, zemini oluşturmasından kuşkulandığınız bir şey dikkatinizi çekerse, bu bilinmeyen nesnenin spektral imzasıyla bilinen imzaları karşılaştırabilirsiniz.



Tipik bir hiperbantlı görüntü, işlemden geçtikten sonra, sıradan bir resim gibi gözükür. Tek farkı, ilgilenilen cisimleri belirlemek için, resme özel renklerin eklenebilmesi. Örneğin, bir ormandaki tüm meşe ağaçlarının kırmızı gözükmesini sağlayabilirsiniz.

Kaynaklar
http://www.amesremote.com/section2.htm
http://www.msnbc.com/news/185953.asp
http://www.spacedaily.com
http://www.orbimage.com
http://riker.unm.edu/DASH_new/pdf/White%20Papers/Hyperspectral%20Imaging.pdf
http://www.uydutvhaber.net/haber10.htm
http://collections.ic.gc.ca/satellites/english/engineer/copy/reconnai/index.html
http://www.cdi.org/terrorism/satellites-pr.cfm
http://www.encyclopedia.com/printable.asp?url=/ssi/section/satelart_TypesofSatellites.html
http://eospso.gsfc.nasa.gov/eos_homepage/eharchive/02/jun/eo.html
http://www.te.plk.af.mil/stp/msat2/msat2.html

SITMA SİNEĞİNİN GENOM HARİTASI ÇIKARILDI

SİVRİSİNEKLERLE SAVAŞ

Afrika kıtasında her yıl, bir milyondan fazla çocuğun ölümüne yol açan sıtma, dünyanın en önemli sağlık sorunlarından biri. Sıtmaya yol açan *Plasmodium* parazit türleri ilaçlara, parazitleri insanlara taşıyan sivrisinekler de böcek ilaçlarına direnç kazandı. Ayrıca, sivrisineklerin biyolojik özellikleriyle ilgili bilgi eksiklikleri ve taşıyıcılarla savaşım yöntemlerinin yetersizliği, hastalığa karşı girişilen savaşın başarıya ulaşmasını engelliyor. İlaçların etkileri tartışmalı; aşı geliştirme konusundaki araştırmalarsa yavaş ilerliyor. Hastalıkla savaşta, sivrisineklerin ekolojisi, popülasyon özellikleri ve kalıtsal özelliklerinin tam olarak bilinmesi büyük önem taşıyor. Bu nedenle de, geçtiğimiz ay, sıtma hastalığı taşıyıcısı *Anopheles gambiae* sivrisineğinin genom haritasının yayımlanışı (sıtma parazitlerinin en ölümcülü olan *Plasmodium falciparum*'um genom haritasıyla birlikte), hem sıtma hem de sivrisineklerin taşıdığı başka hastalıklarla savaşta önemli bir adım oldu.

An. gambiae'nin gen dizilişi, parazitlerin taşıyıcıda gelişmesi ve insanlara aktarılmasında rol oynayan moleküllerin belirlenerek etkisizleştirilebilmesine olanak tanıyacak. Laboratuvar ortamında, sıtma parazitini taşıyamayan gen aktarımlı sivrisinekler daha şimdiden üretilmiş. Ancak, gen aktarımlı sivrisineklerin doğaya bırakılabilmesi için, biyogüvenlikle ilgili, etik, yasal ve toplumsal konularla ilgili yapılması gereken bir çok çalışma var.

Afrika'nın tropik bölgelerine özgü bir sivrisinek türü olan *An. gambiae*, insanlara sıtma hastalığı bulaştırabilen 60 anofel sivrisineğinden biri. Ancak, insanlarla iç içe olması nedeniyle en önemli hastalık taşıyıcı olduğu söylenebilir. Genellikle insanların yaşadığı bölgelerde bulunan su birikintileri, gölcükler, sulama kanalları, hatta büyükbaş hayvanların ayak izlerinin içinde biriken sularda ürer. Gündüz sıcağından, evlerin içine saklanarak korunur.

Dünyanın Sivrisinekleri Kataloğu'nda, bilinen ve tanımlanmış 3500 sivrisinek türü yer alıyor. Araştırmacılar, bu sayının dünya üzerindeki sivrisinek türlerinin yarısından bile az olabileceğini düşünüyorlar. Sivrisinekler, ekvatordan Kuzey kutbuna kadar, dünyadaki her yaşam alanı türü ve iklim kuşağında bulunurlar. Örneğin Kuzey kutbu, tundranın yüzeyindeki suların eridiği birkaç hafta boyunca, yeryüzündeki en rahatsız edici sivrisineklerden bazılarına ev sahipliği yapar. Sivrisinek larvaları, sudaki mikroorganizmalarla beslenerek gelişirler. Sivrisineklerin uyum konusundaki başarılarının en önemli kanıtı da, çöllerden dağların tepelerine kadar çok farklı iklimlerde üremeye uygun su birikintileri bulabilmeleri olsa gerek. Su, tatlı, tuzlu ya da acı olabilir; sivrisinekler, lağım suyu, havuz, göl, akarsu, bataklık, kanal, varil, kuş banyosu, hatta ağaç kovuklarındaki su birikintilerinde üreyebilirler. Aynı bölgede onlarca, hatta yüzlerce farklı sivrisinek türü bir arada yaşayabilir. Farklı avlara yönelerek, farklı arama ve saldırma yolları geliştirerek, günün farklı zamanlarında etkinleşerek aynı çevre içinde yayılırlar.



Sivrisinekler yumurtalarını suya bırakırlar. Yumurtalar larvaya dönüşür; larvalar sudaki mikroorganizmalarla beslenir. Sıcak havalarda, sivrisinekler sadece yedi günde yepyeni bir sivrisinek kuşağı yaratabilir. Ancak, genellikle yumurtaların yeni canlılara dönüşmesi yaklaşık iki hafta sürer.

1960'lı yıllarda bulaşıcı hastalıklar üzerine çalışan uzmanlar, tek bir tür olduğu düşünülen *An. gambiae*'nin, birbirine çok benzeyen ve farklılıkları DNA dizilimleri karşılaştırılınca ortaya çıkan yedi türden oluştuğunu buldular. Moleküler açıdan farklı özelliklere sahip bu türler birbirleriyle çiftleşmiyor; beslenme tercihleri de birbirlerinden çok farklı. Örneğin, bunlardan "asıl" *An. gambiae*, neredeyse sadece insanlardan beslenirken, *An. quadriannulatus* gibi başkaları neredeyse tümüyle hayvanlardan besleniyor.

Benzer şekilde, Afrika'daki bir başka sıtma taşıyıcısı olan *An. funes-*



tus'un da birbirine çok yakın, kardeş türlerden oluşan bir gruba ait olduğu ortaya çıktı. Bunlar arasında yalnızca *An. funestus* insanlardan geçiniyor; yapıların içinde dinleniyor ve insan kanıyla besleniyor. Aslında, insanlara sıtma hastalığı bulaştıran 60 anofel sivrisineği türünün çoğu, birbirine çok yakın özelliklere sahip türlerden oluşan gruplara ait.

İnsan davranışlarının ve insanların çevrelerinde yaptıkları değişikliklerin sivrisineklerin ve sivrisineklerin insanlara bulaştırdığı sarı humma, sıtma, Batı Nil virüsü gibi hastalıkların evriminde oynadığı rol de çok karmaşık. Son yüzyıllarda yolculuklar, ticaret ve gelişme de, sivrisinek türlerinin sürekli olarak yeni yaşam alanlarına taşınmasına neden olmuş. Mitokondriyal DNA incelemeleri, *An. gambiae*'nin ve *An. funestus*'un, yaklaşık 4-6 milyon yıl önce, yani insanlarla şempanzelerin yollarının ayrılmasına karşılık gelen bir zamanda birbirlerinden ayrıldıklarını gösteriyor. Çok yakın bir zamana kadar, insanlar yeryüzünde, *An. gambiae* ve *An. funestus* gibi sivrisineklerin sadece insanlardan beslenecek derecede özelleşmeyi seçecekleri yoğunlukta yaşamıyorlardı. Araştırmacılara göre, anofel türleri arasındaki farklılaşmaları, insan nüfusunun yoğunlaşması ve bununla birlikte yaşadıkları çevrelerde yaptıkları değişiklikler tetiklemiş olabilir.

An. gambiae ve *A. Funestus* gibi anofel sivrisineklerinin insanlar üzerinden beslenme uyumu, bu canlıların neden önemli sıtma hastalığı taşıyıcıları olduğunu da açıklıyor. Laboratuvar ortamında, *An. gambiae* grubunu oluşturan yedi türün hepsine sıtma hastalığının bulaşabildiği görülmüş. Ancak, doğada, yalnızca insanlara saldıran türler sıtma hastalığına neden olan paraziti taşıyor. Bunun matematiksel bir açıklaması var. Hastalığı bir insandan bir başkasına başarıyla taşıyabilmek için, bir sivrisineğin, enfekte olmuş bir insanı sokma olasılığının yüksek olması; ayrıca da, aldığı parazit bağırsağında gelişmesini tamamladığında "temiz" başka bir insanı sokacak kadar uzun yaşaması gerekiyor.

Taşıyıcı sivrisineklerin hastalığı ne kadar "verimli" bir biçimde yaydığını belirlemede, beslenmek için seçtiği canlı konusunda özelleşmiş olması ve yaşam süresi, popülasyon yoğunluğundan daha önemli. Örneğin, yüz yıl kadar önce, ABD'de sivrisineklerle bugün de devam eden bir mücadele başlatılmış. Her eyaletin birçok bölgesinde, böcek ilaçlaması yapan, bataklıkları ve hendekleri kurutmak için çalışan ve hatta havuzları olanlara sivrisinek yiyen balıklar dağıtan sivrisinek kontrol yetkilileri bulunuyor. Bu çalışmalar, sivrisinek popülasyonlarının sayısını azaltmada etkili oluyor. Ancak, bir zamanlar buralarda salgın olan sıtma, sarı humma gibi hastalıkların etkisizleştirilmesi, hastalık yayan canlıları kontrol çalışmalarından değil; büyük oranda, insanların sivrisineklerle ilişkisini azaltan insan alışkanlıklarının gelişmesinden kaynaklanıyor.

19. yüzyılda, sıtmanın Kanada ve İskandinav ülkeleri gibi kuzey bölgelerde bile çok yaygın olduğu biliniyor. Sıtmanın görülme sıklığı, 19. yüzyılın sonlarına doğru, sivrisinekle savaşım programları başlatılmadan ve hatta sivrisineklerin hastalık taşıyıcı olarak kabul edilmesinden önce, endüstrileşmiş ülkelerde büyük oranda azalmaya başladı. Daha iyi barınma ve sağlık önlemlerinin bunda büyük payı var. Ancak, en önemli rolü oynayan, pencere camlarının yaygınlaşması oldu. Bunlar, hastalığın yayılma zincirinin kırılmasını sağladı: Hastalığı taşıyan her insan, hastalığı, ortalama bir kişiden az insana geçirirse, salgın ortadan kalkar ve hastalığa yol açan canlılar ayakta duramaz. Endüstrileşmiş ülkelerde olan da buydu. Sivrisinekler yaşamlarını sürdürdüler; ancak, parazitler orta-

Sivrisinekler Ne İster?

Bazı insanlar yaşamları boyunca sivrisineklerce neredeyse hiç ısırılmazken, bazıları yaz akşamlarını "sivri"lerden kaçacak yer arayarak geçirir. Tenin özellikleri mi, beden kokusu mu, yoksa damarların kolaylıkla görülebilmesi mi?

Birçok araştırma, sivrisinekler açısından bütün insanların "eşit" olmadığını gösteriyor. Sivrisinekler, kurbanlarını bulmak için ısı, karbondioksit ve koku gibi ipuçlarından yararlanıyorlar. Her insan, sivrisineklerin sevdiği bu özelliklere farklı farklı oranlarda sahip. Sivrisineklerin davranışlarını inceleyen böcekbilimciler, sineklerin hangi kokuları çekici bulduklarını ortaya çıkarmaya çalışıyorlar. Ancak, bu hiç de kolay bir iş değil. Milyonlarca yıllık evrim süreci, nerede yaşadığına ve kimlerden beslenmeyi tercih ettiğine göre bir sivrisinek türünden diğerine büyük değişkenlik gösteren kokuyla yön bulmaya yarayan karmaşık sistemlerin ortaya çıkmasına neden olmuş. Yine de, genellikle insanların katıldığı kimya ve davranış araştırmaları, birkaç sivrisinek türünü çeken bazı kokuların ortaya çıkarılmasını sağlamış. Son zamanlarda, molekülerbilimciler, bu kokuların beyne gönderilmesini sağlayan alıcıları da belirlemeye başladılar.

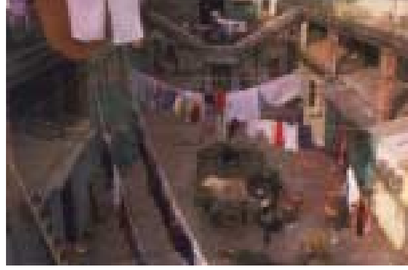
Araştırmacılar, kokuyla ilgili ipuçlarını kullanarak sivrisinekleri çekecek tuzaklar yapmayı ya da onları kaçıracak yeni kokular üretmede kullanmayı düşünüyorlar. En önemli hedefleriyse, sıtma hastalığı taşıyan *A. Gambiae* ve dang ve sarı humma hastalıklarını taşıyan *Aedes aegypti*. Araştırmalar sonucunda, örneğin *Ae. Aegypti*'nin, insanların teninde bulunan ancak öteki memelilerde bulunmayan laktik asitin çekiciliğine kapıldığı; *An. gambiae*'ninse laktik asiti pek çekici bulmadığı ortaya çıkmış.


Sıtma hastalığını bulaştırabilmek için, sivrisineğin enfekte olmuş bir insanı ısırdıktan sonra, 10-14 gün daha yaşayarak başka bir insanı ısırması gerekir. Bu süre, sıtma parazitinin çoğalması ve sineğin tükürük bezlerine gitmesi için gereklidir.

dan kalktı. Kuzey Amerika'nın ve Avrupa'nın ılıman bölgelerinde, sıtma ve sarı humma hastalıklarını yaymaya yetecek sayıda sivrisinek toplulukları bugün de yaşıyor; değişense, insanların yaşam biçimleri.

Son zamanlarda, küresel iklim değişikliklerinin, taşıyıcıların yaydığı hastalıkların yeniden yaygınlaşmasına neden olacağı savları ortaya çıktı. Uzmanlara göre, iklim ve hava koşulları elbette ki önemli. Ancak, birçoğu hastalık taşıyıcı olan sayısız sivrisinek türü, örtülü ortamlarda kış uykusuna yatarak ya da yalıtılmış yumurta biçiminde soğuk kış koşullarında yaşamını sürdürebilir. Bu canlıların taşıdığı hastalıkların yayılmasında en önemli etkenlerin, insan davranışları ve insanların içinde bulunduğu ekonomik koşullar olduğunu unutmamak gerekiyor.

1980 yılında Rio Grande nehri kıyılarında baş gösteren dang (şiddetli eklem ve kas ağrılarına yol açan bir humma türü) salgını buna iyi bir örnek. Kimi araştırmacılara göre, geçmişte, sıtma kurbanı olan insan toplulukları, paradoksal bir biçimde hastalığı ve hastalığın yayılma düzeyini yüksek tutan seçici baskıları yaratmış olabilirler. Şöyle ki, sıtmanın salgın olduğu yerlerde yaşayan insan topluluğunda, hastalığa karşı bağışıklık geliştirilmiş oluyor. Yani, salgın oranı yüksek olsa da, hastalığın belirtilerinin görülme oranı düşük oluyor. Bebekler bile, anne sütünden aldıkları antijenler sayesinde belli bir düzeye kadar pasif bağışıklık geliştirmiş oluyorlar. Bu topluluğun içine giren yabancılarsa, büyük olasılıkla hastalığa yakalanıyor ve hastalığa yenik düşüyorlar. Bu açıdan, sıtmanın, sürekli salgın olduğu yerlerde yaşayan insanları düşmanlarından koruduğu bile söylenebilir.



1980-1999 yılları arasında Rio Grande nehri çevresinde büyük bir sıtma salgını görüldü. Nehrin bir yanındaki Texas'ta yalnızca 64 kişi bu hastalığa yakalanırken, öte yanındaki Meksika eyaletlerindeyse 62.500 kişi hastalandı. Bunun, Meksika kıyısındaki kentlerle kasabalardaki evlerde pencere camlarına az rastlanmasına ve sürekli sokaklarda olan insanların hastalık taşıyıcı sineklere çok daha fazla maruz kalmasına bağlı olduğu düşünülüyor.

Bütün bunlar bir yana, kimi araştırmacılar, *Anopheles gambiae*'nin genom haritasının çıkarılmasının, sıtma hastalığının kontrolünde gerçekten etkili bir araç olacağı konusunda kuşkulular. Son yıllarda, hastalık taşıyıcı canlılar üzerinde çalışan çevrebilimciler, DNA dizilimi gibi yüksek teknoloji çalışmalarına çok fazla parasal destek sağlanmasına karşın, böcek davranışları ve ekolojisi gibi alanlara desteğin az olmasından yakınıyorlar. Asıl sorunsa, sivrisineklerin yaşam döngüsü konusundaki bilgilerde hâlâ eksiklikler olması. Daha fazla bilgiyle, böcek ilaçları, üreme alanlarının azaltılması ve gen aktarımlı türlerin doğaya salınmasıyla yapılacak biyolojik kontrolün çok daha verimli olacağını düşünüyorlar. Laboratuvar ortamında sivrisineklerin genetik yapısı konusundaki çalışmalarda ilerleme sağlanmış olsa da, gerçek yaşamla ilgili bir çok sorunun yanıtı henüz verilemiyor. Sözgelimi, gen aktarımlı sivrisinekler doğada yaşamlarını sürdürebilecek mi? Bunlar doğada yayılıp sağlıklı bir şekilde üreyebilseler bile, parazitlere karşı dirençli genlerinin yayılması ne kadar zaman alacak? Sıtma hastalığının yayılmasını önlemek için sivrisinek topluluğunun hangi oranda gen aktarımlılardan oluşması gerekiyor? Yeni kalıtsal özelliklerinin, genaktarımlı sivrisinekleri başka hastalıkların taşıyıcılarına dönüştürme riski var mı? Ancak, yine de, *Anopheles gambiae*'nin genom haritasının çıkarılması, sivrisineğin biyolojik işlevlerinin ayrıntılarıyla ortaya çıkarılabilmesi açısından önemli bir adım.

Aslı Zülâl



Sıtmaya Karşı Böcek İlaçlı Cibinlik

Son on yılda, sıtma hastalığı taşıyan sivrisineklerle savaşta en çok umut bağlanan araçlardan biri, de, böcek ilacına batırılmış cibinlikler. Teknolojik açıdan çok basit olan cibinliklerin işe yaradığını gösteren 70'ten fazla araştırma bulunuyor. Örneğin, Afrika'daki köylerde cibinlik programlarının başladığı ilk yılda, beş yaşın altındaki çocuk ölümlerinin %15-%25 oranında azaldığı görülmüş. Birçok araştırma, cibinlik altında uyuyanların komşularının da sivrisineklerden korunduğunu gösteriyor. Çünkü, bu cibinlikler sivrisinekleri engellemekle kalmıyor, öldürüyor da. Bu veriler ışığında, 1996 yılında Dünya Sağlık Örgütü, bu cibinlikleri sıtmayla savaş programının bir parçası yapmış. 2005 yılına kadar, sıtmanın salgın olduğu bölgelerde yaşayan insanların %60'ının ilaçlı cibinliklerin altında uyumasını sağlamayı hedefliyor.

Öte yandan, kimi araştırmalar da cibinlik programlarıyla sıtmanın yayılımı azaldığında, insanların hastalığa karşı doğal bağışıklık düzeylerinin de düştüğünü gösteriyor. Bu durum özellikle çocukların, sadece birkaç sivrisinek ısırığından sonra bile hasta olmalarına neden olabilir. Ayrıca, ilaçlı cibinlik kullanımı sıtmanın yayılımını ortadan kaldırmayıp azalttığı için de, yalnızca birkaç yıllık sürekli cibinlik kullanımından sonra, bir köydeki sıtma vakalarının sıklığı, başlangıçtaki düzeyine geri dönebilir. Bu nedenle, ilaçlı cibinliklerin yaygınlaşması için çalışmadan önce, uzun vadede işe yarayıp yaramayacağının gösterilmesi gerekiyor. Sıtmadan ölümlerin azaltılması için yapılması gerekenlerin başında, ilaç dağıtımının yaygınlaştırılması ve sağlık çalışanlarıyla anne babalara sıtmanın nasıl tanınacağının ve nasıl tedavi edileceğinin öğretilmesi gerekiyor. Çünkü, sıtma aslında tedavisi olan bir hastalık.

Kaynaklar

Budian, Stephan, "Creatures of our own making". Science, 4 Ekim 2002

Dioulasso, B., Faso, B. "An elegant but imperfect tool". Science, 4 Ekim 2002

Enserink, Martin, "Lab v. Field: The case for studying real-life bugs". Science, 4 Ekim 2002

Enserink, Martin, "What mosquitos want: Secrets of host attraction". Science, 4 Ekim 2002

Morel, C. M., Touré, Y. T., Dobrokhotov, B., Oduola, A. M. J. "The mosquito Genome-a breakthrough for public health". Science, 4 Ekim 2002

MRI

MANYETİK REZONANSLA TIBBİ TANI

SIK SIK DUYARIZ, OKURUZ: "Kesin tanı için doktor MRI (gündelik dilde MR diye yerleşmiş) istedi." Ya da, "Beşiktaş'ın süper transferi, imzadan önce girdiği MR'da çürük çıktı". Nedir bu bildiğimiz röntgen cihazının pabucunu dama atan mucize aygıt? En basit anlatımıyla farklı şiddetteki manyetik alanlar kullanarak, organlarımız ve dokularımıza ilişkin şikayetlerimizi bizzat o organ ve dokulardaki atom çekirdeklerinden dinleyen bir araç; giderek yaygın kullanım kazanan çağdaş bir tıbbi görüntüleme tekniği.

Hastalık tanılarının, görüntüleme yoluyla saptanmasında devrim yaratan MRI (Magnetic Resonance Imaging - Manyetik Rezonans Görüntüleme) cihazı, görünüş bakımından kocaman bir küpten ibaret. Farklı büyüklük ve şekillerde olabilse de hepsinin temel tasarımları aynı: Önden arkaya uzanan ve mıknatıs deliği olarak bilinen yatay bir tüp ve bu tüpün çeperleri boyunca uzanan bir mıknatıs. Özel ve hareketli bir masa üzerine sırtüstü yatan hastalar, bu tüpün içine kaydırılarak yerleştiriliyorlar.

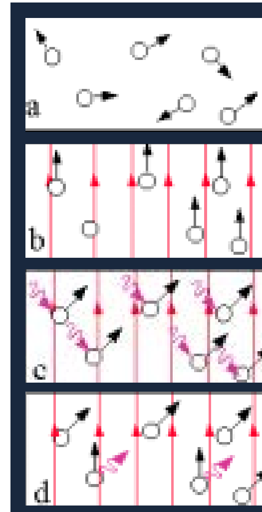
MRI sisteminin en önemli bileşeni, oldukça büyük yer kaplayan mıknatısı. Mıknatısın yarattığı manyetik alan büyüklüğü, MRI cihazlarında Tesla (T) ile ifade edilir. 1 Tesla 10.000 Gauss'a eşdeğerdir. Günümüzde, MRI'da kullanılan mıknatıslar 0,5 – 4 T ya da 5.000 – 40.000 Gauss gücünde. Bazı araştırmalarda, 7 T gücünde mıknatısların kullanıldığı MRI cihazlarından da söz edilmekte. Dünyanın manyetik alanının 0,5 Gauss olduğu anımsanırsa, gerçekte, ne denli büyük manyetik güçlerden söz edildiği kolayca anlaşılır.

MRI tekniğiyle, oldukça kaliteli bir görüntünün elde edilmesinde, manyetik alanın gücü, sürekliliği ve düzenliliği, ana manyetik alanı şekillendiren çok kritik belirleyiciler. Her MRI sisteminde, birincil manyetik alanı oluşturan ana mıknatısın yanısıra, dereceli mıknatıslar olarak adlandırılan ikinci tür mıknatıslar bulunur. MRI cihazlarının gürültüsünün kaynağı olan bu mıknatıslar, ana manyetik alanla kıyaslandığında, gücü çok daha az manyetik alanlar üretirler; üretilen manyetik alanın büyüklüğü 180-270 Gauss ya da 18-27 mT (Teslanın binde biri) aralığında değişken olabilir. Ana mıknatıs hasta üzerinde kararlı ve çok şiddetli bir manyetik alan uygularken, dereceli mıknatıslar değişken manyetik alanlar oluşturulmasını sağlarlar. Bir MRI sistemi, çok güçlü bir bilgisayar sistemi, tarama sırasında hasta vücuduna gönderilecek radyo frekans (RF) dalga itmelerinin taşınmasını sağlayan bazı donanımlar ve pek çok ikincil bileşen de içerir.

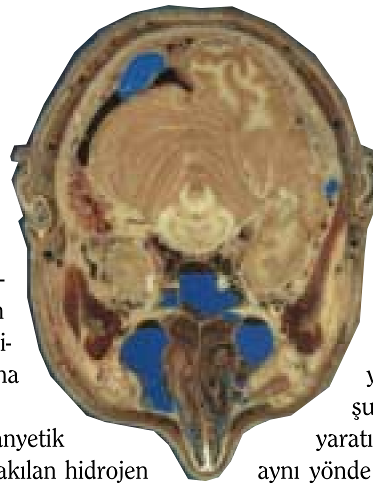
Çekirdeğin İşlevi

Bir atom çekirdeği proton ve nötron denilen parçacıkları içerir. Çekirdeğin temel bileşenleri olan proton ve nötronlar, tek başına olduklarında, ince bir çubuk mıknatısın özelliklerine benzeyen bir manyetik etkiye sahipler. Ancak, çekirdek içinde protonla protonun, nötronla nötronun oluşturdukları proton ya da nötron çiftleri, birinin diğeri üzerindeki manyetik etkisini yok etme eğilimindedir. Hem proton, hem de nötronları çift sayıda olan bir çekirdekte, proton-proton, nötron-nötron eşlenmesi tamamlandığından, çekirdek içinde fazladan bir manyetik etki oluşamaz. Bu nedenle, çift sayıda proton ve çift sayıda nötrona sahip bir çekirdeğin net bir manyetikliğinden söz edilemezken, tek sayıda protonu ya da tek sayıda nötronu olan bir çekirdek, Nükleer Manyetik Rezonans (NMR) olgusunu olanaklı kılabilecek net bir manyetiklik yaratır. Bu tür manyetikliğe sahip elementlerin sayısı, oldukça sınırlı. Yalnızca bir protonlu ve nötronsuz hidrojen, altı protonlu-yedi nötronlu karbon-13, 11 protonlu-12 nötronlu sodyum-23 ve 15 protonlu-16 nötronlu fosfor-31 atomlarının ya da izotoplarının çekirdeklerinde, çekirdeğin tümünde manyetik moment yaratmayı sağlayacak eşlenmemiş bir proton ya da nötron bulunmakta. Üstelik bu elementlerin hemen hepsi biyolojik dokularda doğal olarak bulunuyor.

Eşlenemeyen tek bir proton içeren bir çekirdek yapısına sahip hidrojen atomu, tüm çekirdekler arasında en güçlü manyetikliği olan tek çekirdek. Dış bir manyetik alan uygulaması olmaksızın, hidrojen çekirdeğinin manyetizması, çekirdeği dönüş yönüne dik bir manyetik vektör etrafında döndürür. Spin adı verilen bu kendi etrafında dönmenin gelişigüzel yönlerde olması, bir



a- Bir dış manyetik alan uygulanmadığında hidrojen protonlarının hareketi gelişigüzeldir, b- Dış bir manyetik alan etkisinde kalan protonlar bu manyetik alanla aynı ya da zıt yönde yönlenirler, c- Uygulanan RF itmesi hidrojen protonlarının enerji soğurarak başka bir düzleme taşınmasını sağlar, d- RF itmesi kesildiğinde hidrojen protonları enerji salarak eski durumlarına dönmeye çalışır.



doku örneği içindeki hidrojen çekirdeklerinin net manyetikliğinin sıfır olmasına neden olur. Ancak güçlü bir manyetik alan içine konulduğunda, gelişigüzel yönlerde dönen hidrojen çekirdeklerinin manyetikliğiyle, çevredeki makromoleküller arasındaki gelişigüzel termal etkileşmeler, proton manyetik vektörünün, daha düşük (aynı yönde koşut) ve daha yüksek (zıt yönde koşut) enerji durumları arasında ileri ya da geri yönlenmesine neden olur. Yani, hidrojen çekirdeklerindeki proton manyetik vektörlerinin, çoğunun, uygulanan manyetik alanla aynı, daha azının da uygulanan manyetik alana zıt yönde yönlenmesini sağlar. Yönlenmeler arasındaki bu sayısal fark, dışarıdan uygulanmakta olan güçlü manyetik alanla aynı yönde, yeni bir manyetik alan oluşmasına neden olur. MRI görüntülemenin kabaca temeli, yeni oluşan bu manyetik alanın varlığına dayanır.

MR görüntülemenin neredeyse tek sinyal kaynağı olarak kullanılan hidrojen atomları, hem su hem yağ yapısında yer aldıklarından, insan vücudunda çok bol bulunur. Yumuşak bir dokunun her 1 mm^3'ünde yaklaşık 10^{19} (10 milyar kere milyar) hidrojen atomunun var olması, çok şaşırtıcı gelebilir. Güçlü bir manyetik etkiye sahip olması ve dokuda bol miktarda bulunması gibi nedenlerle, insan vücudunda hidrojenden alınan sinyaller, diğer herhangi bir atom çekirdeğinden elde edilenlerden bin kat daha güçlü olur.

Aslında dış bir manyetik alan etkisine maruz bırakılan hidrojen protonlarının manyetik vektörleri, uygulanan manyetik alanın yönüne, kendi dönmeleri nedeniyle tam olarak sürekli koşut kalamazlar; yani bulundukları yerde, güçlü manyetik alan vektörünün çevresinde küçük yalpalanmalar yaparlar. Hidrojen çekirdeği için, yalpa sıklığı da denilen yalpa oranı, sadece manyetik alanın gücüyle tanımlanır. Daha güçlü bir manyetik alan, daha hızlı bir yalpa sıklığı demektir. Yalpa sıklığı, hastaya, çekirdeği uyarmak üzere gönderilecek eletromanyetik RF dalga itmesinin ve hastadan gelecek olan sinyallerin de düzenlendiği alıcı antenlerin de sıklığıyla aynı. Sıklıkların aynılığı rezonansı yaratır.

Verilen bir dokunun hacmindeki bütün hidrojen çekirdeklerinin manyetikliğinin vektör toplamı, o dokunun net manyetiklenmesini verir. Doku dış bir manyetik alan içinde değilse, dokunun net manyetikliği sıfırdır. Doku bir manyetik alan içine konduğunda, 5-10 saniye gibi kısa bir süre içinde, uygulanan dış manyetik alanın yönüne koşut net bir manyetiklenme yaratır. Dış manyetik alanla aynı yönde yönlenen bu manyetiklik, x,y,z üçboyutu düşünüldüğünde, z yönündedir.

Dokunun net manyetiklenmesi, uygulanan dış manyetik alanla aynı doğrultuda yönlendiğinde, dış manyetik alanın çok büyük oluşu nedeniyle doku manyetikliğinin ölçülmesi çok zorlaşır. Bu ölçümü yapmak için doku manyetikliği, uygulanan dış manyetik alana dik olan xy düzlemine taşınır. Bu taşıma işlemi için dış manyetik alana dik olacak biçimde ve yalpa sıklığına eşit sıklıkta bir elektromanyetik RF dalga itmesi gönderilir.

RF'in İşlevi

MRI cihazı, hidrojene özgü bir RF itmesini uygular. Sistem, itmeyi vücudun incelenmek istenen dokusuna yöneltir. RF itmesi, incelenen doku içindeki protonların farklı bir yönde dönme ya da yalpalama hareketlerini, farklı bir düzlemde (xy düzlemi) sürdürmelerini sağlayacak enerji soğurumuna neden olur. Daha önce de değindiğimiz gibi, yalpalayan protonların yalpa sıklığıyla, dışarıdan gönderilen RF itmesinin sıklıkları aynıdır. Bu iki sıklığın aynı oluşu rezonansa neden olur. MRI'ın oluşmasını sağlayan ölçüm parametreleri, bu etkileşmeden doğar.

MRI cihazlarında, RF itmeleri, vücudun baş, omuz, diz, bilek gibi farklı bölümleri için farklı tasarımlanmış antenlerle uygulanır. Antenler, genellikle incelenecek bölgenin vücut hatlarına uygun ve en yakınına yerleştirilebilir özeliklerde tasarımlanır. Antenlerin RF itmelerini göndermeleriyle hemen hemen eş zamanlı olarak, dereceli mıknatıslar da devreye girerler. Dereceli mıknatıslar, ana manyetik alan şiddetinin belirli bir biçimde kullanılmasını sağlayarak, görüntülenmek istenen dokuyu, diğer dokulardan tümüyle ayırırlar. MRI, aslında görüntülenecek bölgeyi çok ince dilimlere ayırır; bu sayede, hastanın hareket etmesini gereksiz kılarak

Mıknatıs Türleri

MRI'ın işleyişinde mıknatısın işlevini anlamak için, MRI içindeki mıknatısın özelliklerini, kabaca da olsa bilmeli. MRI sistemlerinde, ana mıknatıs olarak kullanılan üç türden söz edilebilir.

Dirençli mıknatıslar, içinden elektrik akımı geçiren bir silindir ya da deliğin etrafına sarılmış çok sayıda iletken teli içeren yapısıyla, manyetik alan oluşmasını sağlarlar. Elektrik kesildiğinde, manyetik alan da ortadan kalkar. Süperiletken mıknatıslara göre daha düşük kurulum bedelleri olmasına karşın, dirençli mıknatıslar, yapısında yer alan iletken tellerin özdirenci nedeniyle, yaklaşık 50KW gibi yüksek güç gerektiren elektrikle çalıştırılırlar. Yaklaşık 0,3 Tesla (T) düzeyini aşan bu tür mıknatısları işletebilmek, işletmeyi engelleyecek kadar yüksek maliyetli olabilir.

Sürekli mıknatıslar, mıknatıs özelliğini, bir dış etkiye bağlı olmaksızın, sürekli sağlayan malzemelerden üretilirler. Bu tür bir mıknatısın manyetik alanı her zaman ve güç kaybı olmaksızın vardır; manyetik alan oluşumu ek maliyet gerektirmez. Ancak bu tür mıknatısların çok ağır olmaları, en olumsuz yönleri. 0,4 tesla düzeyindeki bir manyetik alan oluşturabilen bu mıknatıslar, tonlarca ağırlıkta. Daha güçlü bir manyetik alana gerek duyulduğunda çok çok ağır olduklarından, bu tür sistemlerin kurulum süreci oldukça zor. Sürekli mıknatıslar giderek küçülse de, diğer mıknatıslara göre hâlâ daha düşük güçte alan yaratmakla sınırlılar.

Dirençli mıknatıslara oldukça benzeyen süperiletken mıknatıslar, yaygın olarak kullanılmaktan uzaklar. Süperiletken mıknatıslar dirençli mıknatıslara oldukça benzerler. En önemli fark, kullanılan tellerin çok düşük sıcaklıktaki sıvı helyumla, sürekli olarak banyo ettirilmesinde yatar. MRI tarayıcının çevresi sıvı helyumla kaplıdır; ama sıvı helyum, vakumlu termoslardakiyle neredeyse aynı biçimde bir vakum tekniğiyle yalıtılmıştır. Hayal edilmesi bile çok güç olan bu soğukluk, sistemin gerek duyduğu elektrik miktarını önemli oranda azaltmaya ve çok daha ekonomik bir işletim yapmaya yarar. Süperiletken sistemler hâlâ çok yüksek maliyetli olmakla birlikte, çok daha yüksek kaliteli görüntülerin elde edilebileceği 0,5 – 2,0 T gücündeki alanları kolayca üretirler.

Mıknatıslar MRI sistemlerin ağırlıkça fazla olmasına neden olurlar, ancak gelişen teknolojiyle üretilen yeni tür sistemlerde ağırlık giderek azalmakta; 8 yaşındaki bir MRI sistem 7 tonu aşan bir ağırlıktayken, yeni tür bir MRI sisteminin ağırlığı 4 tona kadar düşürülebilmiş. Yeni mıknatısların boyları da eski modellerde olduğundan daha kısa üretilebilmekte. Mıknatıs uzunluğu, kapalı yer korkusu taşıyan hastalar için çok önemli bir sorun; bu nedenle, yeni sistemler gittikçe hasta dostu hale getirilmekte.

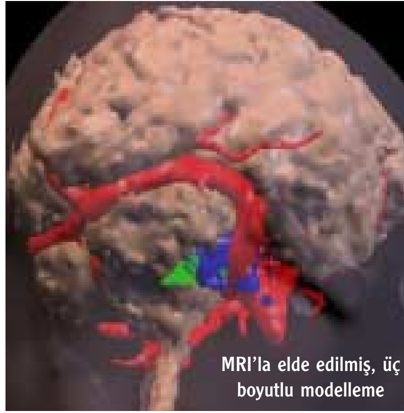
her yönden görüntü alabilir. Cihaz, tüm bu yönlenmeleri dereceli mıknatıslar yardımıyla yapar.

RF itmesi kesildiğinde, hidrojen protonları çevresel etkileşmeler de yaparak, yavaşça önceki durumlarına (z düzlemine) dönerler ve RF itmesiyle soğurdukları fazla enerjiyi salarlar. Enerji salınımının yarattığı sinyal, anten tarafından seçilir ve bilgisayar sistemine gönderilir. Matematiksel verileri alan bilgisayar, Fourier dönüşümlerini kullanarak, bu verileri gri ölçekte, görüntüye dönüştürür.

Ölçüm Parametreleri

Manyetik rezonans, dokularda ya da sıvılardaki hidrojen konsantrasyonunun, bir dokudan diğerine farklılık gösteren sinyallerine duyarlı. RF dalga itmesine maruz kalan hidrojen protonlarının, RF kesildiğinde, bir enerji salarak önceki konum ve durumlarına döndüklerini söylemiştik. Hidrojen protonlarının uyarılarak gönderildikleri xy düzleminden, daha önce bulundukları z düzlemine geçişleri belirli bir zaman diliminde gerçekleşir. MRI'da önemli bir sinyal ölçüm unsuru sayılan bu süre, T1 durulma zamanı adını alır. T1 durulma zamanı hidrojen protonlarının çevre etkileşmelerine bağlı olarak birkaç yüz milisaniye ya da birkaç saniye aralığında değişir. Suda, kanda ya da beyin omurilik sıvısındaki hidrojen protonlarının durulma zamanı daha uzunken, doku içindeki hidrojen protonlarının durulma zamanı çok daha kısa. Durulma zamanlarındaki bu farklılık MRI görüntülerinde farklı parlaklıkların oluşmasını sağlar.

Bir dokuyu diğerinden ayırmak üzere elde edilen ve T2 olarak adlandırılan öteki ölçüm unsuru, MRI'ı çok yönlü olmaya iter. Hidrojen çekirdeği kendi ekseni etrafında spin denilen bir dönme hareketi yapar; dönme kuzeyden başlayarak, önce batıya, sonra güneye, daha sonra doğuya ve son olarak kuzeye ulaşan dairesel bir yönde değişmeksizin kayar. Çok sayıda hidrojen çekirdeğinin bir demet oluşturacak biçimde, aynı yönde, aynı kaymayla spin hareketi yaparak bir arada bulunması durumuna "fazda" denir. MRI sırasında, RF itmesi uygulandığında, hidrojen çekirdekleri sıralanır ve spinleri faz içine girer. İtme kesildiğinde çekirdek spinleri dereceli olarak fazdışı hale gelirler ve sinyalleri zayıflar. Sıralanma bozuldukça, sinyaller daha da güçsüzleşir. Spinler kendi gelişigüzel hareketlerine döndüklerinde sinyaller yok olur. Spinlerin, RF'in kesilmesinden başlayarak tümüyle fazdışı kalmalarına kadar geçen süre de T2 zamanı olarak anılır.


MRI'la elde edilmiş, üç boyutlu modelleme

Durulma zamanı gibi, fazdışı oranları da, görüntülenen dokunun özelliklerine bağlı olarak değişir; ancak bu özellikler T1 durulma zamanını etkileyen özelliklerden biraz farklı ve daha karmaşıktır.

MRI görüntülerin oluşmasındaki bu iki sinyal kaynağı, elde edilecek görüntülerin kalitesindeki belirleyiciler olarak kullanılırlar.

MRI tarayıcı, hasta bedenindeki dokuları, dilimlere, dilimleri de çok küçük parçalara ayırarak, dokunun türünü anlamaya çalışır. Ölçüm parametreleri sayesinde doku türüne, sıvı hareketine ya da ne inceleniyorsa ona ait bilgileri toplar; bu bilgileri birleştirerek iki boyutlu görüntüler ya da 3 boyutlu modeller yaratır.

Hastalık tanılarının konulmasında ya da hastalığın akışının izlenmesindeki yetenekleriyle MRI sistemleri radyoloji alanının vazgeçilemez, etkin bir elemanı olmayı daha uzun yıllar sürdürecek gibi görünüyor.

Serpil Yıldız

Kaynaklar:
Ed: Kressel, H.Y.; Modic, M.T.; Murpy, W.A.; Syllabus: Special Course (Özel Eğitim Programı Kursu), MR 1990
www.howstuffworks.com/mri.htm
www.faseb.org/opar/mri/how_mri.html
www.ultradiagnostics.com/Lumbar/how-it-works.htm

Uzmanına Sorduk

-MRI tekniği herkese uygulanabilir mi?

-Günümüz tıbbi görüntülemelerinde kullanılan ve insan vücuduna uygulanan güçlü manyetik alanların, insan vücudunda yarattığı saptanmış biyolojik bir tehlike yok; ama bazı durumlar MRI görüntülemeden yararlanabilecek hastalara sınırlama getiriyor. Örneğin, kalp pili olan bir hastanın MRI'a alınması söz konusu değil. Yüksek manyetik alan, pilin bütün işlevlerini bozarak, hastanın hayati bir tehlikeyle karşılaşmasına neden olur. Aslında hem yüksek bir manyetik alan uygulaması hem de enerjiye maruz bırakılma gibi nedenlerle, moleküler yapının potansiyel olarak etkilenebilme olasılığı var. Bu nedenle, hamileliğin ilk üç ayını kapsayan dönemdeki anne adayları, MRI'tekniğinden yararlanamazlar. Sonraki aylarda da, düşük Teslalı cihazların kullanımını tercih edilir.

Kalp pili dışında, çeşitli protez ya da vücudunda metal taşıyan kişiler, durumlarına göre, MRI'dan yararlanabiliyorlar. MRI uyumlu geliştirilmiş titanyum ürünler yaygınlaştıkça, yöntemin başarıyla uygulanması kolaylaşıyor.

-Görüntüyü düzgün elde etmede aksamalar oluyor mu?

-Cihazın, bakım ve kalibrasyon işlemlerinin yapılmaması, hastanın gelişigüzel hareket etmesi gibi bazı nedenler, görüntü kalitesinin olumsuz etkenleri.

MRI uygulamalarında, hangi duruşta olursa olsun, tek istenen hastanın kıpırdamadan durması; çünkü MRI, faz kaymalarından yararlanarak, bir hareketin de görüntüsünü alabilme yeteneğinde. Kan hareketleri ve vücut içi sıvıların akış hızları görüntülenmekte.

-Kaç tür MRI'dan söz edilebilir.?

-MRI dediğinizde T1 ve T 2 ölçümü ağırlıklı görüntüler var. Bu, sadece anatomiyi görmek, bir patolojiyi saptamak için kullandığımız teknikler. Görüntülemenin altında difuzyon MRI, MRI anjiyofrafi, beyin omurilik sıvısı akım MRI'ı, MR spektroskopi, perfüzyon MRI, fonksiyonel MRI gibi işlevleri farklı teknikler, MR görüntülemenin alt grupları.

-MRI'ın görüntüleyemediği doku var mı?

-Akciğer görüntülemede önemli bir sorun var. Hava da, tıpkı metal gibi etki ederek, görüntü kalitesini bozma eğilimi gösteriyor. Bu yüzden havayla ilgili akciğer, sinüs gibi bölgeler, genellikle inceleme alanının dışında kalıyor. Akciğerde kitle varsa ya da sinüsler, bir tümörle, sinüzitle ya da sıvıyla dolmuşsa, iyi görülebiliyor. Kabaca sınıflandırmak gerekirse, hastanemizdeki bütün MR görüntülemelerinin genelde %50'sini omurga, omurilik, beyin, baş, boyun kısımlarını içeren sinir sistemi görüntülemeleri; yaklaşık %30-35'ini kas-iskelet sistemi dediğimiz yumuşak dokular ve kemik incelemeleri, %15-20'sini de karın görüntülemeleri kapsıyor.

-MR görüntüleri sonra niye renklendiriliyor?

-Renklendirme algılamada önemli bir kolaylık sağlıyor. Perfüzyon MRI ve fonksiyonel MRI'ı renkli kodladığınızda, göze ve algıya hitap eder hale dönüştürmüş oluyorsunuz. Renkli kodlama tamamen bilgisayar yazılımlarıyla yapılabilen uzun ve zahmetli bir iş. Bazen bir renklendirme işleminin iki gün boyunca sürdüğü oluyor. Yazılımlar yardımıyla her gri tonuna bir renk tanımlıyorsunuz. Özellikle kongre sunumlarında, çok güzel renklendirilmiş görüntülerle karşılaşıyoruz ama bu tür renklendirmelerin günlük kullanım açısından pek pratik olduğu söylenemez.

Prof. Dr. Ayşenur Cila
H.Ü. Hastanesi, Radyoloji Bölümü

SANAL YAŞAM?

Matrix'i yeniden yükleyen Hollywood, Matrix2 isimli filmi önümüzdeki aylarda gösterime sunmaya hazırlanıyor. Ancak bazı bilimadamlarına göre, Matrix filminin ikincisinin sinemalarda gösterime girmesini beklememize hiç gerek yok. Çünkü onlar, şu anda zaten dev bir bilgisayar simülasyonunun içinde yaşıyor olabileceğiniz görüşündeler.

Kuşkusuz Matrix'in bir bilimkurgu filminden öte birşey olmadığını düşünüyorsunuz. Ama unutmayın ki, bu yalnızca siz böyle düşünmek zorunda olduğunuz için böyle olabilir. Matrix'i kuranların, ne olup bittiğinin farkına varmanıza izin verecek kadar aptal olmalarını beklemiyorsunuz herhalde!

Bu tür bir düşünce biçimi, genelde komplocu teorisyenlerin işidir. Ama bu kez Hollywood'un bu bombasının gerçeğe çoğumuzun inanabileceğinden çok daha yakın olduğunu öne süren kişi, Yale Üniversitesi felsefe bölümünden Nick Bostrom. Bostrom, bir bilgisayar simülasyonunun içinde yaşıyor olabileceğimiz görüşünde. Bostrom'a göre, sürmekte olduğumuz yaşamlar, bizim "gelecek" olarak düşündüğümüz yerde yaşayan insanüstü bir toplum tarafından geliştirilmiş bir bilgisayar programı olabilir.

Bostrom'un insanın kanını dondurucu bu sonuca ulaşmak için çıktığı yol, çok basit bir temele dayanıyor: Uygarlığın günün birinde, "bilinç" olarak adlandırdığımız şeyi taklit edebilen, çok gelişkin bilgisayarları üretebilme kapasitesine ulaşacak olması. "Mind" dergisinde yayımlanan bir makalesinde Bostrom, bu önyargı doğruysa hikayenin gerisinin zaten kendiliğinden geleceği düşüncesinde.

Bostrom'a göre insanın sahip olduğu "bilinç"i taklit etmek teknolojik açıdan olanaklı olursa, geleceğin nasıl bir şey olabileceğine ilişkin üç ayrı senaryo var. Bunlardan birincisi, çok güçlü ama ölümcül bir teknolojinin, biz onu oluşturamadan bizi yok etmesi olasılığı. Eğer bu senaryo doğruysa, aslında korkmamıza gerek yok. Çünkü bu durumda şu anda içinde yaşadığımız şey, gerçek yaşam oluyor. İkinci senaryo da insanın içini rahatlatan cinsten. Bu senaryoya göre, geleceğin insanları simülasyon gibi şeylerle ilgilenmiyor olacak. Çünkü bu tür oyunlarla ilgilenmeyecek kadar gelişmiş olacaklar, ya da bunu engelleyici bazı yasalar olacak.

Ancak Bostrom, bu senaryoların ikisinin de uygarlığın geleceği için fazla "soylu" olduğu düşüncesinde. Bu ikisini bir kenara atan en iştah açıcı senaryoysa, günün birinde insanların bilinci taklit etmeyi başarıp, içinde yaşanılacak evren simülasyonları yaratacaklarını söyleyen üçüncüsü. Doğru olan senaryo buysa, böyle birşey zaten çoktan gerçekleştirilmiş ve şu anda içinde yaşadığımız dünya, bu yaratılmış "simüle" evrenlerden biri olabilir. Bir başka deyişle, şu anda gerçek dünyanın ön simülasyonlarından birinin bir parçası olabiliriz.

Herhangi bir mantıksal önerme, ancak kendisini oluşturan önermeler kadar iyi olabilir. Gerçekten de bir simülasyonun içinde yaşadığımızı varsayın. Bu durumda da, bilinci taklit edebilen bilgisayarlara karşılık gelen yörüngede olup olmadığımız sorusu gündeme geliyor. Bostrom'a göre bu soruya yanıt vermek için gereksinimimiz olan tek şey, bilinçlilik olarak tanımladığınız şey her neyse, bunu sağlayan hesaplama süreçlerini keşfetmek. Uygun bir programı çalıştıran herhangi bir bilgisayarın "bilinçli" olarak adlandırılabileceğini belirten Bostrom'a yardım, Pittsburgh'daki Carnegie Mellon Üniversitesi Robotik bölümünden Hans Moravec'den gelmiş. "Uygun" programın ne olabileceği üzerinde çalışan Moravec'in vardığı sonuç, insan zihnini taklit edebilecek bir programın, saniyede 100 trilyon işlem yapabilme kapasitesine sahip olması gerektiği. Bugünün süper bilgisayarlarının saniyede yaklaşık 1 trilyon işlem yapabildiğini göz önüne alırsak, görünen o ki doğru yoldayız.

Büyük Düşünürler

Bostrom, Ray Kurzweil ve Eric Drexler gibi büyük düşünürlerin, varolan bilgisayar kapasitesi potansiyelimizi hâlâ tam olarak kullanmadığımız görüşlerine katılıyor. Bugünün nanoteknolojisi kulanılarak, bir küp şeker büyüklüğünde bir alanda saniyede 10^{21} (bir milyar trilyon) işlem yapabilen işlemciler geliştirmek mümkün. Buradan yola çıkarak, kütlesi büyük bir gezegeninki kadar olan bir bilgisayarın saniyede 10^{42} (bir milyon katrilyon kere katrilyon) işlem gerçekleştirebilmesi olası. Bu yüzyılın sonlarına doğru, bu tür sistemlerin oluşturulmasının tamamlanmış olması bekleniyor. Yeni fiziğin bize hesaplama ala-

nında sunacağı olağanüstü güçlü yöntemleri göz ardı etsek bile, bugün sahip olduğumuz teknoloji, insan beynini taklit edebilecek bilgisayarlar üretebilmemiz için yeterli.

Bilinci taklit edebilen bir bilgisayar yarattıktan sonra, onunla etkileşebilecek bir evren yaratmak neredeyse çocuk oyuncağı. Ama tek bir amaca yönelik olarak yalnızca bir kaç dakika ayakta kalacak bir evren yaratmak, kaynakları çöpe atmak olur. Yaratılacak simüle evrenin, içinde yaşayanların herhangi bir düzensizliğin farkına varmalarını engelleyecek kadar başarılı olması gerekli. Bir başka deyişle, Matrix filmindeki "kayma"lar gibi, simülasyonun içinde yaşayanların durumun farkına varmasına neden olacak hatalar olmamalı. Ancak simülasyonu yaratan kişilerin, hatalarını ve eksikliklerini gidermek için zamanı var. Örneğin ilk yarattıkları simülasyonun, her mikroskopik ayrıntıyı ya da uzak astronomik cisimlere içermesi gerekmiyor. Çünkü yaratıcıların bu boşlukları tamamlamak için, simülasyonda yaşayan birileri bunlara bakmaya karar verene kadar zamanları var.

Kısacası simüle evrenin genel görünümü ikna edici olmak zorunda. Ancak bu evrenin içinde yaşayan kişilerin, tüm ayrıntıların nasıl böyle olduğunu ya da nasıl böyle davrandığını anlamasının yolu yok. Bu durum aslında tam da mikroskopik dünyada atomların ve elektronların davranış şekilleri hakkında, çok da inceleyip mantık aramayıp, bazı kuralları kabul etmeye benziyor. Eğer kuantum mekaniğinin esrarengiz doğasıyla biraz olsun ilgilendiyseniz, sizin için çanlar şimdiden çalmaya başlamış olabilir.

Peki yaşamlarımız birer bilgisayar simülasyonuysa, yapmamız gereken nedir? Bostrom'a göre bu sorunun yanıtı oldukça basit: Sakinliğimizi koruyup, herşey normalmiş gibi davranmayı sürdürmemiz gerekiyor. Çünkü simülasyonu değiştirmeye çalışan herhangi biri, kısa bir süre içinde bu yüzden yalnız ve çılgın bir serseri haline gelebilir.

Ancak, George Mason Üniversitesi'nden ekonomist Robin Hanson, bu görüşlere katılmıyor. Davranışlarınızı radikal bir şekilde değiştirebileceğiniz görüşündeki Hanson, yaşamlarımız aslında birer bilgisayar simülasyonuysa, silinip silinmediğimizden emin olmamızı sağlayacak olası herşeyi yapmamız gerektiği görüşünde. Hanson'a göre öncelikle simülasyonun amacını ortaya çıkarmamız gerekli. Örneğin içinde yaşadığımız evren eğlence amaçlı bir simülasyonsa, eğlencenin bir parçası olup olmadığımızdan emin olmalıyız. Bunun ne anlama geldiği kültürden kültüre göre değişebileceğinden, simüle evrenimizde ayakta kalabilmek için aynı anda hem komik, hem çekilmez, hem kavgacı, hem seksi, hem gizemli, hem gizemli, hem de kahraman olmak zorundayız.

Eğer yaratıcı da simulasyonun içinde yer alıyorsa, muhtemelen zengin ve ünlü kişilerle haşır neşir oluyordur. Hatta belki de kendisi, simülasyonun içinde ünlü bir insanı oynuyordur. Bu durumda aranan, popüler, neşeli biri olmakta ve ünlülere yamanmakta yarar var. Ama yaratıcı, kullarını davranışlarına göre cezalandırdığı ve ödüllendirdiği bir rolü benimsemişse partinin bir parçası olmak yerine günahsız bir hayat yaşamayı seçmek, sizin için daha iyi olacaktır.

Aklınızdan çıkarmamanız gereken önemli bir nokta daha var: Tüm bunlar hakkında tek bir kişiye bile bir söz söylemeye yeltenmeyin. Hanson'a göre eğer herkes bir simülasyonun içinde yaşadığını bilirse, olan biten her şey yapmacık bir görünüm alacak. Bu durum simülasyonu yaratan kişiyi rahatsız edip, fişi çekmesine neden olabilir. Bunu engellemek için yapmanız gerekense, bildiklerinizi kendinize saklamak.

Bostrom, Hanson'un önerilerinin işe yaramaz olduğu görüşünde. Çünkü yaratıcıların sistemi nasıl kurduğunu doğrudan gözleme şansımız olmadığından, içinde yaşadığımız dünyanın amacının ne olduğunu ortaya çıkartmak, olanaksız. Bu durumda en iyisi, daha önceden yaptığınız işi sürdürmek olabilir.

Tarihte de bu tür çılgın düşüncelere sahip kişilerin olduğunu belirten Bostrom'a göre, olan biteni herkesin bilmesi hiç de sorun değil. Çünkü simülasyonu tam olarak gerçeğine uygun olarak çalıştırmayı sürdürmek istiyorsanız, yasaklar koymamanız gerekli.

Belki de Bostrom haklı. Ne de olsa hepimiz sinemada koltuklarımıza oturup Matrix'i izledik. Ama fişimizi çeken, ya da Dünya'nın gelecekteki insanüstü bir uygarlığın yarattığı bir simülasyon olduğu ve vücutlarımızın enerji üretmek için kullanıldığı paniğine kapılan kimse olmadı. Peki ya Bostrom? Sizce Matrix'i izledikten sonra, o da filmin doğruluğundan etkilenmiş miydi? Aslına bakarsanız, "İnsanları enerji kaynağı olarak kullanmak, gülünç olacak derecede mantıksız; ama ne yaparsınız ki Hollywood işte bu!" diyen Bostrom, Matrix filminden pek de etkilenmiş görünmüyor.



Michael Brooks, "Life's a sim and then you're deleted", 27 Temmuz 2002, New Scientist.

Çeviri: Ayşenur Topçuoğlu

İlgilenenler için ayrıntılı kaynaklar:
Nick Bostrom, "Are You Living In A Computer Simulation?", http://www.simulation-argument.com/simulation.html.
http://www.nickbostrom.com

TÜBİTAK 2002 BİLİM ÖDÜLÜ SAHİPLERİ

DR. ARAL OKAY



Yerbiliminin önemli bir amacı da, Dünya'nın 4.5 milyar yıllık dinamik tarihini ortaya koymak. Geçmişte var olan levhaları, karaları, denizleri, okyanusları saptamak. Bu tarihi araştırırken kullanılan belgelerse kayalar ve fosiller. Kayaları ve kaya topluluklarını fiziksel ve kimyasal yöntemlerle inceleyerek, bunların yaşları, oluştukları ortam, geçirdikleri değişim hakkında ayrıntılı bilgi elde etmek olası. Bu bilgiler sentezlenerek dünyanın tarihi yazılıyor. Bu tarihi yazanlardan biri de 2002 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Aral Okay.

Bildiğimizi sandığımız şeyler hakkında ufak çaplı bir araştırma yaptığımızda karşımıza bambaşka bilimsel gerçekler çıkıveriyor. Bu gerçeklere şaşmak yerine, bilinen her şeyin farklı boyutlarda yorumlarını yapan bilime ve bilim adamlarının çalışmalarına kulak vermek oldukça akılcı bir yaklaşım. Bu sayede yaşadığımız dünyayı farklı bir gözle görebiliriz. Bizlere bu farklı bakışı sağlayan bilim dallarından biri de yerbilimleri. Örneğin, günlük yaşamda çevremizdeki manzarayı değişmez kabul ederiz: Boğaz her daim akmakta, Ağrı Dağı da sanki ezelden beri Türkiye'nin en yüksek zirvesi. Aslında, "sandığımız" bu durumlar, kısacık yaşamımızın bizlere sunduğu bir sihir. Ama bu olgulara jeolojik zaman sürecini dikkate alarak baktığımızda, hiçbir doğal oluşumun sabit olmadığını anlarız. Tüm fiziksel morfoloji, değişik hızlarda biçim değiştiriyor. Örneğin, 6000 yıl önce Beşiktaş'tan Üsküdar'a yürüyerek gidilebilirdi; beş milyon yıl önce Marmara Denizi de, Ağrı Dağı da yoktu. Seksen milyon yıl önce de Anadolu diye bir kıta parçası yoktu; İstanbul ile Ankara arası binlerce kilometreydi, arada büyük denizler vardı. Bütün bunlar, dünyaya özgü fiziksel değişimler ve süreci dikkate aldığımızda hiç de garip gelmiyor. Çünkü, gezegenimizde yaşamı olanaklı kılan atmosferin ve suyun varlığı ve yerin dış kabuğunun levha tektoniğiyle tanımlanan hareketliliği, Dünya'yı çok dinamik kılıyor.

Dünya'nın tarihine ışık tutan kayalar, bilimsel olarak üç gruba ayrılıyorlar: Denizlerde, göllerde çökelen sedimanter kayalar; volkanlardan çıkan silikat eriyiklerinin soğumasıyla oluşan magmatik kayalar; sedimenter ve magmatik kayaların katı halde değişmesi sonucu oluşan başkalaşım kayaları.

Okay'ın bilimsel çalışmalarını, ağırlıklı olarak başkalaşım kayaları oluşturuyor. Örneğin, doktorası sırasında, Kuzeybatı Anadolu'da yaygın gözlenen; ancak dünyada çok seyrek rastlanan kayaları, mavişistleri araştırdı. Bunların kıtasal kabuk üzerine çökelmiş sedimenter kayaları temsil ettiklerini, 80 milyon yıl önce 80 km derine gömülüp mavişistlere dönüştüklerini ortaya koydu. Doktora sonrasında da bu kayalar üstünde çalışmalarını sürdürdü. Necdet Özgül'le beraber Alanya kuzeyindeki başkalaşmış kayalar içinde 500 metreden daha ince, 20 km'den daha uzun bir dilim halinde bulunan eklojit ve mavişistler keşfetti. Cemal Göncüoğlu'yla birlikte Muş-Sason arasında, yüksek sıcaklıklarda oluşmuş çok eski eklojitler üzerinde çalıştı. "Başkalaşım kayaları, levhaların birbirleriyle çarpıştığı ya da bir levhanın diğerinin altına daldığı bölgelerde oluşuyor. Başkalaşım kayaları arasında önemli bir grup, mavişist-eklojit olarak adlandırılan bir kaya topluluğu. Bu kaya topluluğu, yerin derin kesimlerinde, yeryüzünden 80-100 km derinliklerde oluşuyor. Levha tektoniği öncesi yeryüzünde çökelen sedimenter kayaların nasıl bu kadar derine gömüldükleri, ve mavişist ve eklojit oluşturdukları açıklanamıyordu. Levha tektoniği modellerine göre, bu kayalar levhaların birbirine yaklaştıkları, bir levhanın diğeri altına daldığı kesimlerde meydana geliyor. Fakat daha sonra bu kayalar nasıl tekrar yükseldi; bu garip kaya sandviçi nasıl oluştu, nasıl buraya geldi, hangi dalma-batma zonunu temsil ediyor? Bu konuda 20 yıl sonra bile büyük soru işaretleri var."

Okay'ın, Türkiye ve Çin'in jeolojik evrimi üzerine oldukça önemli çalışmaları var. 1988'de, Çin'in merkezi kesimlerinde Dabie Shan bölgesinde çalışmaya başladı. Bu bölge jeolojisinin değişik yönleri konusunda yayımladığı 10 uluslararası makale, çok sayıda atıf aldı. "Bu bölgede eklojitlerin varlığı biliniyordu; fakat oluşum koşulları ve çevre

kayalarla ilişkileri konusunda bilgi çok kısıtlıydı. Çalışmalarımızla ilk kez Dabie Shan'da yüzlerce kilometre uzunlukta bir kıtasal kabuk parçasının 100 km ve daha derine gömülüp tekrar çıktığı belgelendi. Bu, daha önceleri kıtasal litosferin yerin çok derinlerine inemeyeceği konusundaki teorik temelli hesapları altüst ediyordu."

Aral Okay, Çin'deki bu çalışmalarının yanısıra Türkiye'de de mavişist ve eklojitler konusundaki çalışmalarını sürdürdü. 1989-1990 arasında, Bandırma doğusunda, 200-210 milyon yıl önce oluşmuş eklojitleri tanımladı. "Bu eklojitlerin varlığı Alp-Himalaya kuşağında şimdiye kadar bilinmeyen bir dalma-batma zonuna işaret ediyordu. 1994'de Olivier Monod ile Eskişehir kuzeyinde benzer yaşta mavişist ve eklojitleri haritaladık. Bu kayalar geçmişte Avrasya anakıtasıyla Afrika'yı ayıran Tetis Okyanusu'nun evrimi konusunda önemli ipuçları sağlıyordu."

Aral Okay 1995'te, Bursa güneyinde, Harmancık çevresinde yer alan ve Türkiye'den kıymetli taş olarak ihraç edilen mor yeşimler üzerinde çalıştı. "Dünyada eşi benzeri bulunmayan bu kayalar, yaşamlarına volkanik kaya olarak başlamış, daha sonra bir dalma-batma zonunda derine gömülerek başkalaşım geçirmiş ve yeşimin ana minerali olan jadeiti oluşturmuştu."



Okay, 1998'de, Naci Görür'ün başlattığı, TÜBİTAK tarafından desteklenen Türkiye Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği programı kapsamında, Marmara Denizi'nden MTA Sismik-1 gemisi ile alınmış sismik yansıma hatları üzerinde Emin Demirbağ başkanlığında İTÜ'lü jeofizikçilerle çalışmaya başladı. "Kuzey Anadolu Fayı'nın Marmara Denizi içinden geçtiği uzun süredir bilinmekteydi; fakat fayın geometrisi ve oluşturduğu yapılarla ilgili bilgi çok kısıtlıydı. İlk aşamada çalıştığımız alan Marmara Denizi'nin batı kesiminde derinliği 1250 metreyi geçen Tekirdağ çukuru oldu. Bu çukurun hemen kuzeyinde, Tekirdağ'ın batısında, anormal bir şekilde 1000 metreye kadar yükselen Ganos Dağı yer alıyordu. Bölgeden geçtiği bilinen Kuzey Anadolu Fayı, Ganos Dağı ve Tekirdağ Çukuru'nun, bugün de oluşmaya devam eden dinamik yapılar olduğunu gösteriyordu. Sismik yansıma hatlarıyla hem Kuzey Anadolu Fayı'nın Marmara Denizi içindeki geometrisi, hem de dağ ve çukurun nasıl oluştuğu öğrenilecekti. Sismik yansıma hatları, üstü Konya Ovası gibi dümdüz olan 1250 m derinlikteki Tekirdağ Çukuru'nun içinde, kalınlığı 2.5 km'ye varan, son beş milyon yılda depolanmış çökeller olduğunu gösterdi. Tekirdağ Çukuru'nun ve Ganos Dağı'nın devam eden oluşumu Kuzey Anadolu Fayı'nın bu bölgede büklüm yapmasına bağlı."

Okay, 1999 yılında, Marmara Denizi'nin batı kesiminde sismik yansıma hatları üzerinde çalıştı. Bu çalışmalar, Marmara Denizi içindeki aktif fay geometrisini ortaya çıkıyordu. Bu çalışmaları sürerken 17 Ağustos 1999 İzmit depremi oldu ve Marmara Denizi'ndeki aktif fay geometrisinin toplumsal önemi ön plana çıktı. Okay'ın Marmara aktif fay geometrisiyle ilgili veri ve görüşleri 1999 ve 2000 yıllarında uluslararası dergilerde yayımlandı. Sonrasında, Marmara Denizi'nde Fransız, İtalyan, Alman gemileriyle yaptıkları ayrıntılı çalışmalar, bu geometriyi onayladı ve daha da ayrıntılandırdı. "Kuzey Anadolu Fayı, Marmara Denizi içinde birbirine bağlı iki büyük parçadan oluşuyor. Doğuda İzmit Körfezi'nden Bakırköy açıklarına kadar kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanan 45 km uzunlukta bir kolla, batıda Bakırköy açıklarından Tekirdağ güneyine kadar doğu-batı yönünde uzanan 105 km uzunlukta diğer bir kol. Bu fay segmentlerinin kırılmasıyla Marmara'da 17 Ağustos 1999 İzmit depremi şiddetinde bir deprem bekleniyor, önümüzdeki 25-30 yıl içinde."

Aral Okay, Nilgün Okay ile Anadolu'nun evrimini aydınlatacak farklı bir projeye daha başladı. Bu projeyle, Meriç Nehri'nin jeolojik tarihi de günyüzüne çıkacak. "Çeşitli jeolojik ve jeomorfolojik veriler, 1.5 milyon yıl öncesine kadar Meriç Nehri'nin Ergene Nehri aracılığıyla Marmara'ya aktığını gösteriyor. Marmara Denizi kuzey sahillerinin Marmara'daki depremler sonucu yükselmesiyle Ergene Nehri'nde bir akış terslenmesi oluyor, önce Ergene havzasında büyük bir göl oluşuyor, sonra eski-Meriç nehri Ege Denizi'ne dökülen ufak bir dere tarafından kapılarak bugünkü mecrasına kavuşuyor."

Gülgûn Akbaba

Dünya'nın Tarihinde Bir Türk

Prof. Dr. Aral Okay 1953'te, İstanbul'da doğar. İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da tamamlar. Yerbilimlerine ilgisi, İstanbul Üniversitesi Jeoloji Bölümü hocası olan babası Ahmetcan Okay'ın, öğrencileri için düzenlediği arazi gezilerine katılması ve oluşturduğu taş ve mineral koleksiyonuyla başlar. Uzun süreli bu gezilerde doğayla içi içe olmak, dağlara tepelere tırmanmak, kayaların cinsini, birbirleri ile olan ilişkilerini anlamaya çalışmak, Aral Okay'ı yerbilimlerine çeken başlıca unsurlar olur. 1971 yılında, üniversite giriş sınavlarında aldığı puan istediği her bölüme girebilecek kadar yüksek olmasına karşın, birinci tercihi İstanbul Üniversitesi Jeoloji Bölümü'dür. Bu arada Milli Eğitim Bakanlığı yurtdışı lisans öğrenimi için Ankara'da sınav açmıştır. Aral Okay bu sınavı kazanarak, buradaki jeoloji öğrenimini bırakıp, 1971 yılı sonunda, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü adına, yine jeoloji öğrenimi için İngiltere'ye gider. Dil öğrenimi ve üniversite öncesi kurs senesinden sonra 1974'de girdiği Londra Üniversitesi'nin (University College London) Jeoloji Bölümü'nü 1976'da dereceyle bitirir. 1976-1980 yıllarında, Cambridge Üniversitesi Mineraloji-Petroloji Bölümü'nde doktorasını tamamlar. 12 Mart 1971 sonrası bıraktığı Türkiye'ye 12 Eylül 1980'in hemen öncesinde kesin dönüş yapar, ve Ankara'da Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü'nde çalışmaya başlar. 1980-1983 arasında Türkiye'nin değişik bölgelerinde jeolog olarak çalışır. 1983 yılında, İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'ne gider. 1985'de doçent, 1992'de profesör olur. 1998-2001 yıllarında yeni kurulmuş olan Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü müdürlüğünü yürütür. İTÜ'de bulunduğu seneler içinde, 1986'da TÜBİTAK Teşvik Ödülü, 1992'de Sedat Simavi Vakfı Fen Bilimleri Ödülü, 2002'de TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü alır. 1996'da, Türkiye Bilimler Akademisi'ne asli üye olarak seçilir. 1986'da California Üniversitesi'nde (Los Angeles), 1994'de Alexander von Humboldt bursiyeri olarak Ruhr-Universitat Bochum'da, 1996'da davetli profesör olarak Paris'teki École Normale Supérieure'de uzun süreli araştırmalarda bulunur. Aral Okay, Tectonophysics, Turkish Journal of Earth Sciences, Maden Tetkik ve Arama Dergisi editörler kurulu üyesidir. 1995 yılında evlendiği eşi Nilgün Okay da İTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesidir. Okay, Nilüfer ve Yasemin adlarında, ana ve ilkokula giden iki kız çocuğunun da babası.



RENKLERİN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Gördüğümüzü zannetiğimiz anda neyi görüyoruz? Gördüklerimiz, diğer insanların gördükleriyle örtüşüyor mu? Elinizdeki kağıdın beyazı kimin beyazı? Benim mi, sizin mi yoksa diğerinin mi? Algıladığımız şeyleri görebiliyor muyuz? Göremediklerimizi algılayabilir miyiz?

Renklerle yakından ilgilenmiş olan Rudolf Steiner'in şu sözleriyle bu sorulara cevap bulmaya çalışalım:

"Hastalar arasında biri vardı ki, onun kaderi insanın içine işliyordu. O, ruh körü bir delikanlıydı. Görme organları tam anlamıyla doğru şekilde gelişmişti. Ancak bilinci tarafından kavranamamıştı. Bu yüzden onları kullanamıyordu. Onun bakımını ve tedavisini yapmak gerçekten çok zor bir görevdi. Uzun yıllar devam eden tedavinin ardından bir gün, noel ağacı gibi süslenmiş olan ışık ağacının önünde sevinçle 'ışıkları görüyorum' diye bağırması, tarifi mümkün olmayacak kadar sevinç vericiydi."

Napoleon, şu bebek yüzlü kanlı diktatör, yeşile pek meraklıymış. Bu yüzden St. Helena'ya gönderildiği sürgündeki odasını yeşil duvar kağıdıyla kaplatmış. Mobilyalarını da yeşil renklerden seçmiş. Genç yaşta ölmesi hakkında çeşitli yorumlar yapılan Napoleon'un neden öldüğü, kısa bir süre öncesine kadar spekülatif açıklamalara neden olmaktaydı. Ama Fransız kimyacılar ilginç bir keşif yaptılar: Napoleon zehirlenerek ölmüştü, ama onu hiç kimse zehirlememişti. İntihar da etmemişti, ama Napolyon kendisini zehirlemişti. Algıladığı gerçekle, göremediği gerçek arasındaki fark, ölümüne yol açmıştı. 52 yaşında ölen Napoleon'un, eceliyle mi öldüğünü tespit etmek için cesedinden geriye kalanları mercek altına aldıklarında, onun saç ve tırnaklarında bol miktarda arsenik bulunduğunu tespit ettiler. Ama Napoleon kendisini gözaltında tutanlar tarafından zehirlenmemişti. St Helena'nın nemli atmosferinde duvar kağıdı, mobilya ve boyanmış deri içindeki zehir çözülmüş ve havaya karışmıştı. Böylece Napoleon'un arsenik zehirlenmesinden yavaş yavaş ölmüş olabileceği düşüncesi doğmuştu.

Duyularımız sayesinde çevreyle ilişkiye gireriz. Gözlerinizi kapayın, geçici bir süre için kör rolü oynayın; birşeyin hemen farkına varacaksınız: Kısa bir süre sonra içinizdeki huzursuzluğu yenemeyerek gözlerinizi tekrar açmak zorunda kalacaksınız. Bunu yapınca içiniz rahatlayacak. Çünkü gözlerinizi kapadığınız süre boyunca, sadece görsel algılamanız ortadan kalkmadı; çevrenizle kurduğunuz ilişkide de bir kopukluk oldu. Gözlerin açılmasıyla birlikte, yalnızca çevrenizi görmekle kalmazsınız; o andan itibaren yeniden çevreyle bir ilişki sağlamış olursunuz.

Algılamayla beynimizde oluşan resimler, karmaşık bir sürecin sonunda ortaya çıkarlar. Çevremizden gelen sinyaller önce filtre edilir, ölçüp biçilir, düşünülür, değerlendirilir ve hissedilir. Bütün bunların ardından görüntü oluşur. Bu yüzden yeryüzündeki insan sayısı kadar gerçek vardır.

Uygarlığı görebilir miyiz? Görebiliyorsak, ne olduğunu söyleyebilir miyiz? Ben uygarlığın ne olduğunu bilmiyorum. Onun soyut bir tanımını yapamam. Ama uyfarlığın ne olduğunu, onu görünce tanıdığıma inanıyorum. Ruskin bir zamanlar şöyle demişti:

"Büyük uluslar otobiyografilerini üç kitapta toplarlar; icraatler kitabı, söyledikleri sözlerin kitabı ve sanatlarının kitabı. Diğer ikisi okunmadan bu kitapların hiçbirini anlamak mümkün değildir. Ama içlerinden inandırıcı olanı, sadece sonuncusudur."

Yazarlar ve siyasetçiler görüşlerini çeşitli açıklamalarla dile getirebilirler. Ancak bunların hepsi bir amaç için yapılan ve gerekirse değiştirilebilen açıklamalardır. Bu yüzden bir toplumun durumunu, o toplumun mimarisi mi,

yoksa bayındırlık bakanının açıklamaları mı daha doğru bir şekilde ortaya koyar diye soracak olursanız, ben tercihimi birincisinden yana kullanırım.

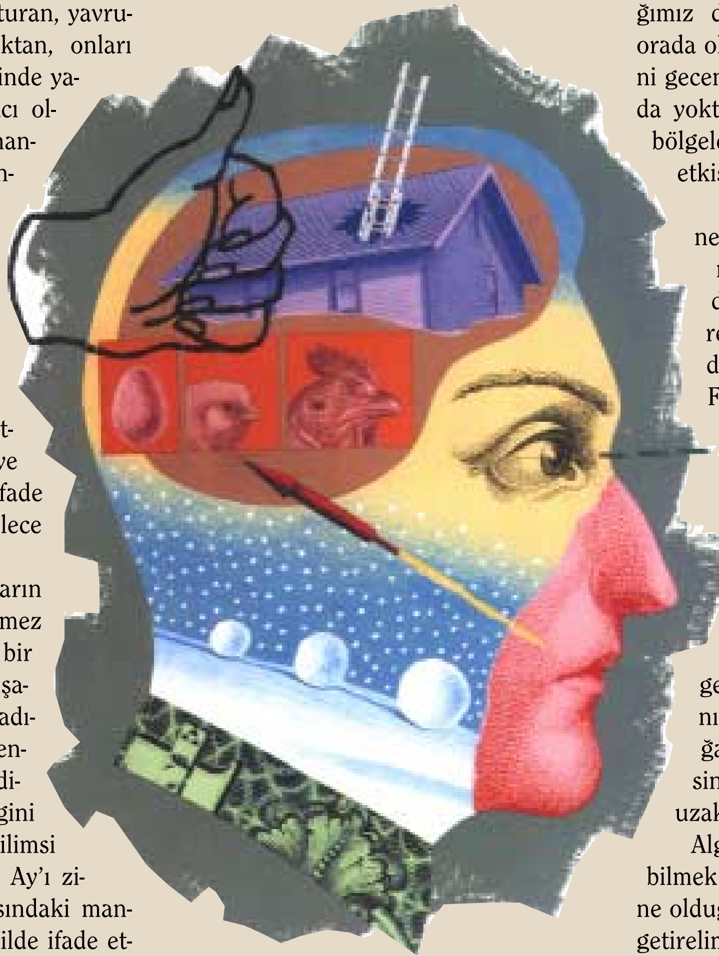
Buradan uygarlık tarihinin, sanat tarihiyle aynı olduğu anlamı çıkarılmamalıdır. Çünkü barbar toplumlarda da büyük sanat eserleri ortaya konulabilir. Hatta bir kültürün sınırlılığı, onun sanatına ayrı bir yoğunluk ve canlılık kazandırabilir. İsa'nın dünyaya gelişinden 800 yıl kadar sonra Seine nehrinin üzerinde yüzen bir Viking gemisini görmek mümkündü. Aynı gemiyi bugün Britanya Müzesi'nde görünce, onun bir sanat eseri olduğu düşüncesine kapılıyoruz. Ama nehrin kenarındaki ufak bir kulübede oturan, yavrularının karnını doyurmaktan, onları yetiştirmekten ve barış içinde yaşamaktan başka bir amacı olmayan bir annenin, o zamanlar aynı manzara karşısındaki duyguları mutlaka daha farklıydı. O anne için bu görüntü, bizim için bir denizaltının periskobu kadar tehdit edici bir görüntü sunmaktaydı. Aynı görüntünün çağa, kişiye ve kişide yarattığı duygu ve düşünceye göre, farklı gerçekleri ifade edebileceği, sanırım böylece açıklık kazanmış oldu.

Astronotlar 60'lı yılların sonlarında Ay'a iner inmez "insanlık adına büyük bir adım" atarken, aynı anda şaşırtıcı bir deneyim de yaşadılar: Ay'ın, taş ve toprak rengini bir türlü belirleyemediler. Bazıları toprağın rengini beyazımsı gri, bazıları yeşilimsi mavi olarak tanımladılar. Ay'ı ziyaret eden herkes, karşısındaki manzaranın rengini farklı şekilde ifade etti. Bu yalnızca astronotlar için önemli bir deneyim değildi. Çünkü, gerçek olarak tanımladığımız şey, her zaman sanıldığı kadar kolay kavranabilen bir şey değildir.

İnsanlar daima gerçeğin elle tutulur ve gözle görülür olduğunu, herkes için aynı şeyi ifade ettiğini ve kuşku duyulmayacak kadar kesin olduğunu kabul eder. Kesin olan bir şey varsa, o da çevremizdeki her şeyi duyu organlarımızla algıladığımız. Ama o çevreyi algılamaya başladığımız an, orası çokanlamlılık kazanır.

Tolstoy'un Kör ve Süt adlı hikayesinde, gözleri gören biri bakın köre beyazı nasıl tanımlamaya çalışıyor:

Doğuştan kör olan biri, görebilen bir diğerine şöyle bir soru yöneltti: "Sütün rengi nedir?" Gören şöyle dedi: "Süt, tıpkı üzerinde yazı bulunmayan bir kağıdın rengindedir." Kör sordu: "Ha, o zaman beyaz, kağıt gibi parmaklar arasında hışırdayan bir şey midir?" Gören dedi ki: "Hayır! Süt tıpkı un gibi beyazdır." Kör sordu: "Yani beyaz, yumuşak ve un gibi tozlu bir şey midir?" Gören dediki: "Hayır! Süt,



tıpkı kar tavşanı gibi beyazdır." Kör şöyle sordu: "Yani beyaz, tıpkı tavşan tüyü gibi ince ve yumuşak mıdır?" Gören şöyle cevapladı: "Hayır! Süt, sadece kar gibi beyazdır." Kör sordu: "Ha, yani beyaz, kar gibi soğuk mudur?".

Acaba, bu hikayedeki gören kişi hangi beyazdan söz ediyor? Biz onun tanımladığı beyazı biliyoruz, ama örneğin Yeni Zellanda'nın yerlileri, Maoriler, acaba bizden daha mı iyi görebiliyorlar? Çünkü onlar on farklı beyaz, kırk farklı bulut rengi, yirmibir çeşit mavi ve yaklaşık altıyüz çeşit yeşil tanıyor ve bunların her biri için ayrı ayrı kavramlar kullanıyorlar. Yoksa onların gerçeğiyle bizim gerçeğimiz arasındaki fark mı bunun nedeni?

Acaba olmayan şeyleri de görüp işitebilir miyiz? Birçok şeyi, var oldukları halde algılayamadığımızı biliyoruz. Örneğin gece, bize derin bir karanlık olarak görünür. Fakat gökyüzü geceleyin de renklerle doludur. Yıldızlardan, galaksilerden, kozmik sislerden çevreye yayılan ışıkları gözlemleyen fizikçiler, bizim gündüz gözüyle kırmızı, sarı, yeşil veya mavi olarak algıladığımız dalga boylarının, geceleri de orada olduklarını kanıtlayabilirler. Yani gecenin zifiri karanlığı, aslında orada yoktur. Yalnızca ışığın düşmediği bölgeler, bizim beynimizde karanlık etkisi yapar.

Heinz Förster, efsanevi sibernetikçi, "Gerçeğin Konstrüksiyonu" adlı ünlü eserinde "Aslında orada, dışarıda ne ışık ne de renk; sadece elektromanyetik dalga var..." diye yazmaktadır. Förster'in söyledikleri, tümüyle yeni bilgiler değildir. Çünkü Isaac Newton 1700 yılı dolaylarında, cisimlerden yansıyan ışınların renkli olmadıklarını, renklerin, gözlemcinin gözünde oluştuklarını belirtiyordu. Algılamalarımız, Güneş'ten gelen ve atmosferin katmanlarını aşarak yeryüzüne ulaşan ışığa uyum sağlamıştır; bunun tersini iddia etmek bilimsellikten uzaktır.

Algılamanın ne olduğunu anlayabilmek için görmenin temel işlevinin ne olduğunu bir kere daha göz önüne getirelim: Evrimleşme açısından bakınca, işlevi yalnızca gözlemciye belli bir anda içinde bulunduğu ortamda yer alan şekilleri, gölgeleri veya renkleri göstermek değildir; mümkün olan en kısa süre içinde, çevreyi beynin içinde oluşturmak zorundadır. Örneğin, orada kişiyi bekleyen herhangi bir tehlikenin bulunup bulunmadığını haber verebilmek için.

Algılama, duyular aracılığıyla elde edilen bilgiye doğrudan doğruya bir anlam kazandırmak zorundadır. Ora-



da "dışarıda", belirgin olmayan algılamalar, "içeride" belirgin hale getirilebilmelidir. Dışarıdaki güzel kadının anlamı, örneğin ilgi, kıskançlık veya sempati olabilir. Bu yüzden Heinz Förster'in sibernetikçi gözüyle ifade ettiği gerçek, gerçekle tam anlamıyla bağdaşmaz. Orada dışarıda, sadece ses ve ışık dalgalarının ve farklı şekillerde hareket eden moleküllerin bulunduğu, doğru değildir. Orada dışarıda bulunan asıl şey, başka insanların varlığıdır. Her biri ayrı birer kişiliğe sahip, birbirinden farklı insanlar. Oradaki dışarısını farklı biçimlerde algılayan ve yorumlayan insanlar!

İşte bu insanlardan bazıları renkleri yalnızca görmekle kalmıyor, aynı zamanda işitebiliyor ve koklayabiliyor. Avuçlarının içinde ağırlıklarını hissedebiliyor. Gözlerini yumdukları zaman, işittikleri müziğin ses tonları, onların gözleri önünde renklere dönüşüyor. Bu fenomen yaklaşık 300 yıldır bilinmekte ve adına sinestezi deniyor. Nedeni hâlâ bilinmiyor. Bu yeteneğin kaç insanda bulunduğu bile henüz kesin değil. Kesin olan şey, bu deneyüstü fenomene kadınlarda erkeklerden daha fazla rastlandığı. Bazı ailelerde aşırı oranda rastlanmasıysa, kalıtımla ilgili olabileceğini akla getiriyor.

Sinestezi yeteneğine sahip olan kişiler, renkleri işitebiliyorlar. Bazı insanlar şekilleri lezzet olarak algılarlar; tam tersine, lezzeti şekil olarak algılayanlar da var. Bazı kişilerin beyni, kokuyla renk arasında ilişki kurabiliyor. Pek ender karşılaşılsa da, bazı insanlarda bütün duyu kanalları birbiriyle bağlantılı olabiliyor. Bu kişilerin beyni, her sese bir renk, bir şekil ve bir lezzet atıyor.

Sinestezi sahibi kişiler sohbet ederken, söylenen sözleri renkli harflerle gözlerinin önünde görebildiklerini, yavaş konuştukları zaman, kendi söyledikleri sözcükleri çok açık bir şekilde gözlerinin önünde renkli harflerle yazılmış olarak görebildiklerini söylemekteler. Sinestezi yeteneğine sahip olan kişilerin, kendilerine özgü renkli görüntüleri var.

Böyle bir kişinin özel renk sözlüğünde A koyu kırmızı, E açık mavi, I sarı olarak ışıldamakta. M, N, L ve K yeşil, 5 Aral mavisi, 6 Prusya mavisi, 7 sarı olarak görünüyor.

Birçok insan ses tonlarını, şekil ve renklerle bağdaştırmakta. Örneğin yüksek sesler sarı olarak, frekanslı bir sesli harf beyaz olarak, bir akort, yumuşak ve yuvarlak olarak hissedilebiliyor. Bu insanlar, gözlerinin önünde gerçekleşen bu fenomene engel olamazlar; çünkü bu, kendiliğinden oluşur. Hatta bazıları bütün bunların herkeste var olduğunu ve uzun bir süre bunu normal olarak kabul ettikleri için, hiçbir zaman üzerinde konuşmadıklarını belirtmekteler. Yukarıda bahsedilen 'özel renk sözlüğü'nün sahibi, bu özelliğini 22 yaşında keşfettiğini söylüyor.

Uzun bir süre sinesteziyle müzik yeteneğininin birbiriyle ilişkili olduğu kabul edildi. Özellikle 19. yüzyılda "renkli işitmeler" sanat çevrelerinde yaygın bir konuydu. Birçok müzisyen ve ressam, o dönemlerde bir sanat akımı olan sembolizm ile ilgilenmeye başladılar. Öznel algılamaların bulunduğunu vurgulamaktaydılar, mistik eğilimleri vardı ve içinde bilmece saklı benzetmeler yapmaktan hoşlanırlardı. Duyumsal sınırları aşarak, daha fazla yaratıcılık kazanmak istiyorlardı. Böylece birbirinden farklı şeyleri birbirine bağlayarak herkesi şaşırtacak derecede yeni birşeyler yaratmak umudunu taşıyorlardı.

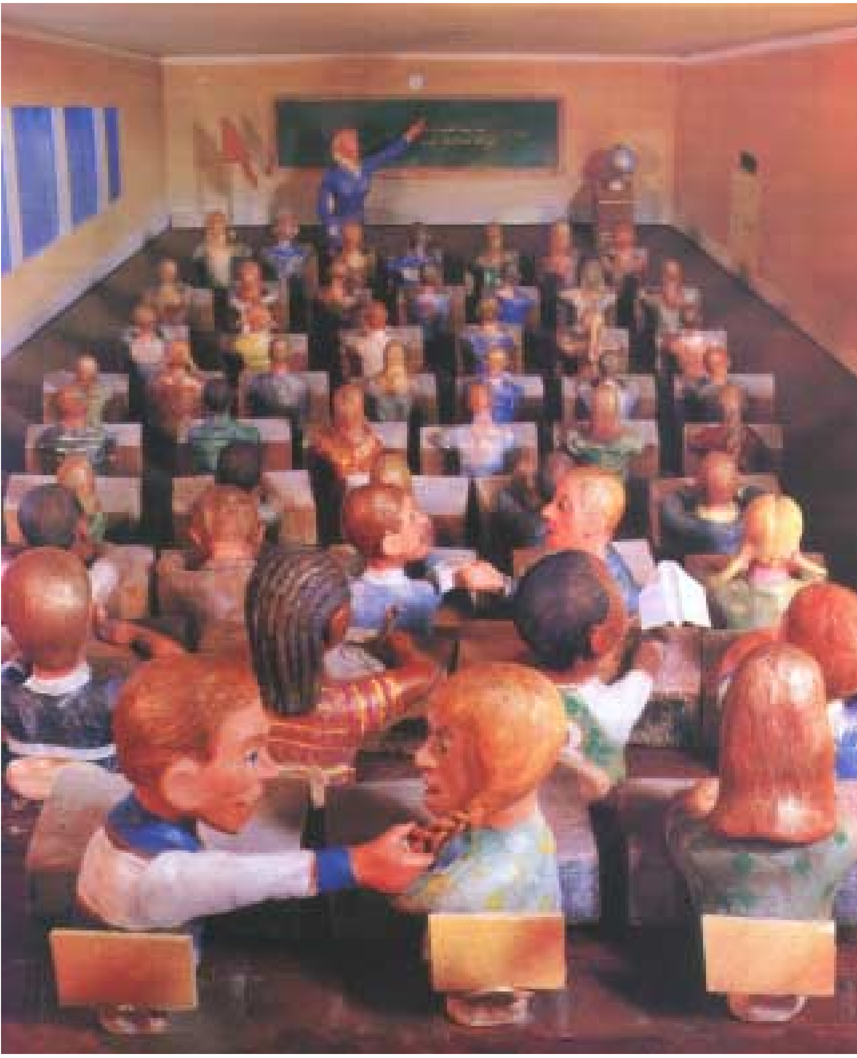
Bazı sanatçıların sinestezi yeteneğine sahip oldukları söyleniyor. Örneğin Kandinsky'nin böyle bir yeteneği bulunduğu belirtiliyor. Fakat artık bunu tespit edebilmek için çok geç. Kandinsky belki gerçekten sinestezi yeteneğine sahip bir ressamdı; ama belki de hayal gücü çok yüksek bir ressam.

Diğer taraftan, biyolojik nedenlere bağlı olarak 'işitilen renkler'le onları hayal gücüyle görebilen yetenek arasındaki sınırın nerede başlayıp nerede bittiği de bilinmiyor.

Bilim adamları, 1980'li yıllarda sinestezi yeteneğine sahip olan insanlara giderek artan bir ilgi göstermeye başladılar ve yaptıkları ilk iş, böyle bir fenomenin bulunup bulunmadığını güvence altına almak oldu. Aynı kadın ve erkeklere, uzun aralıklarla çeşitli sorular yönelttiler. Renk bağlantılarının şaşırtıcı denecek kadar kalıcı oldukları belirlendi. Sekiz buçuk yıl aradan sonra bile yüzde 92'lik bir örtüşme vardı. Sinestezi yeteneği olmayan deneklerse, daha aradan dört hafta geçmesine rağmen test sözcüklerinin yalnızca yüzde 38'iyle başlangıçta söyledikleri renkleri bağdaştırabilmekteydiler.

Sinestezi üzerine araştırmalar devam ediyor. Ancak şimdiye kadar elde edilen sonuçlar, ilginç olmalarına rağmen, birbirleriyle zıtlık gösteriyorlar. Bazı bilim adamları her insanın dört aylık oluncaya kadar sinestezi yeteneğine sahip olduğunu iddia ediyor. Buna neden olarak da, yeni doğan çocuklarda duyuların birbiriyle bağlantılı olarak işledikleri gösteriliyor. Örneğin bebekler, annenin sesine beynin büyük bir bölümünü kapsayan bölümüyle tepki verirken, yetişkin insanlarda bu, yalnızca beynin belirli bölgelerindeki merkezler sayesinde gerçekleşiyor. Benzer özelliklerin, bazı memeli hayvanlarda da bulunduğu belirtiliyor. Zamanla beyin olgunlaştıkça, enformasyon hatları arasındaki bağlantılar kayboluyor ve insan, sinestezi yeteneğini yitiriyor. Ama gerçek nedir? Onun ne olduğunu hem herkes biliyor hem de kimse bilmiyor!

Dr. İsmail Tufan
Akdeniz Üniv. Fen-Ed. Fak. Sosyoloji Böl.



Başarı, özellikle aileleri ve eğitimcileri ilgilendiren ve üzerinde çok düşünülen bir konu. Peki, öğrenci başarısını neler etkiler? Ailenin ilgisi, öğretmenin yeterliliği, öğrencinin becerileri, özel okul, devlet okulu, sosyoekonomik düzey, sınıf mevcudu...? Bu konuda pek çok etken akla geliyor. Ancak, bu kez araştırmacılar, sınıf mevcudunun başarıya etkisini incelemişler. Merak ettikleri konu şu: Acaba küçük sınıflarda eğitim gören öğrenciler, büyük sınıflarda eğitim görenlerden daha mı başarılı oluyorlar?

KÜÇÜK SINIFLARDAKİ ÖĞRENCİLER DAHA MI BAŞARILI?

Öğretmen sınıfa giriyor. Hafif bir toparlanma; ardından biraz daha artan, sonra da belli bir düzeyde kalan bir uğultu. Sınıf kırk kişi. Arka sıralarda iki çocuk aralarında hafifçe çekişiyor; çünkü biri, diğerinin saçını çekmiş. Ortalarda bir iki çocuk daha şimdiden kendi dünyalarına çekilmiş durumda. Sınıfta durum böyleyken ders nasıl başlayacak? Öğretmen hangi yöntemleri kullanarak ders işleyecek? Ders bir biçimde başlasa bile uğultu devam ederken, öğrenciler öğrenebilecekler mi? Öğretmen, uğultuyu durdurup derse başlamak ister elbette. Bunu yapmak için belki gözdağı verecek, belki de bağırmayı tercih edecek. Daha iyi bir olasılık da, öğretmenin olumsuz bir yaklaşıma başvurmadan, iletişim becerilerini kullanarak, eğitime uygun bir ortam hazırlayacak biçimde öğrencilerini yönlendirmesi. Peki, kalabalık bir sınıfta oluşabilecek tek olumsuzluk gürültü sorunu mu? Gürültü, örneklerden yalnızca biri; kalabalık sınıfın beraberinde getirdiği başka sorunlar da olabilir. Ancak yine de, yeterli donanıma sahip bir öğretmen bunlarla başedebilir.

Kalabalık sınıflarda öğretmenlerin yüz yüze kaldığı sorunlar bir yana, anne-babaların ve eğitimcilerin kalabalık sınıflardaki eğitimin sonuçlarını sorguladıklarını her zaman duyarız. Eğitimin sonuçlarının temel göstergesi, öğrencilerin başarı düzeyi. Anne-babaların ve eğitimcilerin, kalabalık sınıflarda okuyan öğrencilerin başarı düzeyleriyle ilgili kaygıları olabiliyor. Yaygın düşünce, kalabalık bir sınıftaki öğrencilerin başarı düzeylerinin daha düşük olacağı yönünde. Uzun bir süredir kendi eğitim sistemini sorgulayan ABD'de, ilköğretimin ilk üç sınıfı açısından, sınıf mevcuduyla öğrenci başarısının ilişkisini inceleyen birkaç araştırma ve pilot çalışma yapılmış. İşin ilginç yanı, ABD'de sınıfların zaten ortalama 25 kişilik olması. Bizim ülkemizdeyse, bazen sınıflar 60 kişilik bile olabiliyor. Amerikalıları kendi ülkelerindeki eğitimle ilgili olarak düşündüren konulardan biri, ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin Asya ve Avrupa ülkelerindekilere göre, daha başarısız kalmaları olmuş. Bazı uluslararası çalışmalar, Japonya ve bazı diğer Asya ülkelerindeki öğrencilerin matematik ve fen derslerinde dünyada en iyi olduklarını ortaya koymuş. Sözü geçen bu çalışmalardan birine katılan 38 ülkenin öğrencilerinin

matematik testlerinden aldıkları puanlara göre sıralamasında Singapur birinciyken, ABD ondokuzuncu, Türkiye ise otuzbirinci. Sınıf mevcudu açısından şöyle bir düşünecek olursak, bazı Asya ülkelerindeki öğrencilerin başarılı olmaları, sınıftaki öğrenci sayısıyla doğrudan ilişkili olmasa gerek; çünkü bu ülkelerde ortalama 40 öğrenciye bir öğretmen düşüyor.



Küçük Sınıflarda Neler Oluyor?

Küçük sınıfların, akademik başarının artmasını sağlayacağı düşüncesi çok yaygın. Bu düşüncenin pek çok açıklaması olabilir. Bunlardan biri, daha az sayıda öğrenci olan bir sınıfta daha az gürültü ve daha az rahatsız edici davranış oluşacağı yönünde. Bu durumda öğretmen derse yönelik çalışmalara daha çok ağırlık verebilir. Aynı zamanda öğrencilerle daha değişik, daha yaratıcı çalışmalar yapabilir. Ayrıca, küçük sınıflar öğretmenin, öğrenciler arasındaki sorunları daha kolay halletmesini sağlar. Bundan başka, küçük sınıflarda dersi işlerken, düşünmeye ve üretmeye daha uygun olan tartışma yöntemi rahatlıkla uygulanabilir. Tüm bunlardan anlaşılacağı gibi, küçük sınıflarda öğretimin daha yararlı olması, biraz da öğretmenin küçük sınıflara uygun yöntemleri kullanabilmesine bağlı.

Sonuç olarak, bazı eğitimciler, ilköğretimin ilk birkaç yılında küçük sınıflardaki öğrencilerin olumlu davranışlar geliştirmeye daha yatkın olduklarını, özgüvenlerinin daha yüksek olduğunu; ayrıca bu davranışları bir kez kazandıktan sonra, normal sınıflara geçtiklerinde de bu olumlu tablonun süreceğini düşünüyorlar. Elbette tüm bu düşünceler, henüz yalnızca birer tahminden öteye geçemiyor.

Kalabalık Sınıflar, Yüksek Notlar, Mutlu Anılar...

Japon eğitim sistemi, sınıf içi disiplin açısından dünyaca ünlü. Bunun nedeninin sert tutumlu, bağırıp çağıran öğretmenler olmadığı söyleniyor. Tersine, öğrenciler ders anlatma göreviyle ödüllendiriliyor ya da sırayla sınıf düzeni sağlama görevi alıyor. Böylece sınıf düzenini sağlamanın önemini yaşayarak kavrıyorlar. Bir başka konu da, Japonya'daki öğretmen rolünün batılı ülkelerdeki öğretmenlerden farkı. Batılı ülkelerde öğretmenle öğrencinin etkileşimi sınıf dışında çok az oluyor. Öğretmen, para kazanmak için gündüz bu işi yapıyor ve akşam evine "normal" bir insan gibi gidiyor. Oysa Japonya'da öğretmenin işlevi, para kazanmanın daha da ötesine geçiyor. Japon öğretmen, o ülkede bir doktorun ya da bir politikacının gördüğü saygıyı görüyor. Bu ülkede, başarı için eğitimin önemine içtenlikle inanılıyor ve buna inanıldığı ölçüde de öğretmenlere "özel" bir değer veriliyor. Başka bir deyişle ortalama insandan daha "değerli" kabul ediliyorlar. Öğretmene sonsuz bir güven var. Bunula birlikte öğretmenin sorumlulukları da daha büyük. Onlar, öğrencinin yalnızca akademik başarısından sorumlu değiller. Görev tanımlarında öğrencilerin ahlaki değerlerinin geliştirilmesi, sağlıklarının izlenmesi, kişilik gelişimlerini sağlamaya dönük destek verilmesi, gerek okul zamanı gerekse diğer zamanlarda tehliklerden uzak durmalarının sağlanması, başkalarıyla birlikte çalışma becerilerinin geliştirilmesi de var. Öğretmen telefonunu ailelere veriyor ve gece gündüz onlara açık. Herhangi bir acil durum söz konusu olduğunda aileden sonra aranan kişi öğretmen. Hatta öğrenci hastalandığında ödevlerini evine öğretmeni götürüyor. Disiplindeki başarıyı etkileyen etkenler yalnızca öğretmenle sınırlı değil. Bu ülkede ailelerde boşanma oranı da batılı ülkelere göre daha düşük. Bu örnekleri daha da artırmak mümkün. Ancak, her şeyden önce temel düşünce güzel. Öyle ki bir Japon öğretmen, kendi mesleğiyle ilişkili hedefini "öğrencilere mutlu anılar kazandırmak" şeklinde özetliyor.



Veriler Ne Söylüyor?

Öğrenci başarısını uluslararası düzeyde yükseltmeyi hedefleyen ABD, eğitimi geliştirmeyi sağlayabilecek pek çok fikir arasından, daha basit ve yapılabilir görünenlerinden birini, yani sınıf mevcudunu azaltmayı gündemine almış. İlköğretimin yalnızca ilk üç sınıfına yönelik olarak, bazı eyaletlerde başlatılan bu deneysel uygulamanın görünürdeki bedeli, maliyetinin yüksekliği. Daha çok öğretmen, daha çok sınıf, daha çok karatahta... Ancak, yine de diğer seçeneklere göre daha düşük maliyetli olması nedeniyle, sınıf mevcudunun azaltılması yönünde ilerlemek üzere yola çıkılmış. Araştırmacılar, 1969-1997 yılları arasında öğretmen başına düşen öğrenci sayısının giderek azaldığını, ancak bunun başarıyı artırdığına ilişkin herhangi bir veri olmadığını saptamışlar. Buna benzer biçimde yapılan yüzlerce araştırmada sınıf mevcudu irdelenmiş. Ancak, bazı araştırmacılara göre, bu çalışmaların çoğunun zayıf noktaları var. Bu araştırmaların en kayda değer olanlarından biri, 1985'te Tennessee'de başlatılan STAR Projesi. Bu araştırmada, anasınıfından üçüncü sınıfa kadar olan düzeylerdeki öğrenciler üç farklı grupta toplanmış. Birinci grupta 13-17 öğrencilik küçük sınıflar, ikinci grupta 22-26 öğrencilik normal sınıflar, üçüncüdeyse yine 22-26 öğrencilik sınıflara bir öğretmen, bir de tam zamanlı bir yardımcı öğretmen olacak şekilde bir düzenleme yapılmış. Üçüncü sınıftan sonra, öğrenciler yeniden normal sınıflara alınmış. Öğretmenlerin sınıflara atanması rastgele yapılmış ve çok az bir kısmına küçük sınıflara eğitim verme konusunda özel eğitim verilmiş. 1989'da biten bu araştırmadan elde edilen veriler üzerinde çok sayıda inceleme yapılmış. Araştırmacıların hemfikir olduğu noktalardan biri, yardımcı öğretmenin varlığının herhangi bir fark yaratmadığı; ancak, farklı düşündükleri bazı konular var. Bu konulardan biri, öğrencilerin kaçıncı sınıfa kadar küçük sınıflarda kalmasının gerektiği ve bunun ne kadar yarar sağladığıyla ilgili. New York Eyalet Üniversitesi'nden Jeremy Finn ve Doğu Michigan Üniversitesi'nden Charles M. Achilles'in veriler üzerinde yaptıkları incelemede, birinci sınıftan

başlayarak öğrencilerin başarısının normal sınıflardaki öğrencilerinkine göre daha yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmış (başarıdaki artış, siyah ve Latin kökenli öğrenciler söz konusu olduğunda daha da yükseliyormuş). Araştırmacılar, bu başarı durumunun öğrenciler normal sınıflara geçtikten sonra da sürdüğünü ileri sürüyorlar. Ancak, Stanford Üniversitesi Hoover Enstitüsü'nden Eric Hanushek, STAR Projesi'ni özellikle bu yönüyle eleştiriyor. Hanushek'e göre, küçük sınıflardaki öğrenciler başlangıçta yarar görebilirler; ancak bu veriler, onların gelecekte gidecekleri normal sınıflarda aynı başarıyı yakalayacaklarını göstermiyor. Ayrıca Hanushek, ABD'de öğretmen başına düşen öğrenci sayısının son 20-30 yıldır zaten giderek azaldığı halde öğrenci başarısının herhangi bir gelişme göstermediğine dikkat çekerek, bunun çok masraflı bir uygulama olduğunu



belirtiyor. Bugün California ve Wisconsin'de de bu konuyla ilgili bazı pilot çalışmalar sürdürülüyor. California çalışmalarından elde edilen veriler sınıf mevcudunun başarıya etkisi konusunda fazla bir sonuç ortaya koymasa da, Wisconsin'deki çalışmanın sonuçları STAR Projesi'ninkilere benziyor. Tüm bu çalışmalardan elde edilen sonuçlardan kesin yargılara varmak biraz güç; ancak küçük sınıflarda eğitim görmenin başarıya katkısını görmezden gelmek de mümkün değil. Eğitimciler, öğrenci başarısını yalnızca sınıf mevcuduyla ilişkili olarak ele almanın doğru olmadığını düşünüyorlar. Çünkü daha birçok etken var başarıyı belirleyen... Bu amaçla, başarıya etkisini incelemek üzere başka etkenlerin de peşine düşmek gerekiyor.

Zuhal Özer

Kaynaklar
"Does Class Size Matter?", Scientific American, Kasım 2001.
http://www.wallis.rochester.edu:80/WallisPapers/wallis_10.pdf
http://maljap.tripod.com/pkmj/id6.html
http://ed-web3.educ.msu.edu/newed/Fall01/timss.htm
http://www.heros-inc.org/star.htm

Kalabalık Sınıf Nitelikli Öğretmen

Sınıf büyüklüğü, öğretmenin öğrencilerle olan etkileşimi, seçeceği öğretim araç, yöntem ve teknikleri, güdüleme yolları, öğrencilerin henüz tam biçimlenmemiş ya da rahatsız edici davranışlarıyla nasıl başedileceği vb. konularda engelleyici ya da destekleyici bir rol oynar. Küçük sınıfların öğrenci başarısını artırdığına ilişkin bulguların yanında, bu başarının ancak "bazı koşullarda" istenen sonucu sağladığına ilişkin bulgular da var. Öte yandan, sınıfları daha küçük hale getirme, daha çok sayıda ve nitelikli öğretmen anlamına gelir. ABD'de yapılan bazı sınıf büyüklüğü azaltma çalışmalarının sonuçları, sınıfları nitelikli öğretmenlerle doldurmada sıkıntı çekildiğini ortaya koyuyor. Bu tip uygulamalarda, öğretmenlerin görevlendirilmeden önce, küçük sınıflarda eğitim vermek için gereken becerilerle donatılması da bir zorunluluk. Ayrıca, sınıfları küçültmek, daha çok sınıf ve daha çok öğretmen gerektirdiğinden, maliyeti de oldukça yüksek.

Sınıf büyüklüğüyle öğrenci başarısı arasındaki ilişki söz konusu olduğunda, sorulması gereken sorulardan biri de, başarıya etki eden başka değişkenlerin olup olmadığı. Okul dışı etkenler (öğrencilerin televizyon seyretme alışkanlıkları, evdeki bilgisayar kullanımı, ailenin sosyoekonomik durumu, temel demografik özellikler, çocuğun içinde yer aldığı akran grubunun değer ve normları vb.) ve okul içi etkenler (eğitim programlarının niteliği, okul yöneticilerinin ve eğitim uzmanlarının yeterlilikleri, sınıf düzeyi, dersin türü ve niteliği, eğitim araçlarının niceliği ve niteliği vb.) başarıyı etkileyen çok sayıda değişkeni içinde barındırır. Bir başka deyişle sınıf büyüklüğünü azaltmak, tek başına başarının garantisi değildir; diğer değişkenleri de gözönüne almak gerekir.

ABD'de, sınıf büyüklüğünü azaltarak öğrenci başarısını artırmak amacıyla çok yüksek miktarda harcamalar yapılıyor. Bu büyük projeyi inceleyen eğitim ekonomistleri, küçük sınıfların gerçekten başarıyı artırıp artırmadığı; artırdıysa hangi eğitim kademelerinde başarının en üst düzeyde olduğu; hangi özelliklerdeki öğrencilerin en çok yarar gördüğü ve hepsinden önemlisi yararın ne kadar büyük olduğuna bakıyorlar. Bu amaçla yapılmış bir incelemede, sınıftaki öğrenci sayısının 15'ten 25'e çıkarılması durumunda, başarıda sadece % 2'lik bir azalma olduğu belirlenmiş. Benzer biçimde, Dünya Bankası'nın 1980 Dünya Gelişim Raporu'nda, sınıfların küçültülmesinin ya da büyütülmesinin öğrenci başarısında çok küçük değişmelere neden olduğu belirtiliyor. Örneğin, öğrenci sayısının 40'tan 15'e düşürüldüğü bir sınıfta öğrenci başarısında % 5 puanlık bir iyileşme; öğrenci sayısının 35'ten 40'a çıkarıldığı küçük bir artıştaysa yalnızca %1 puanlık bir azalma oluştuğu saptanmış. Raporda " Büyük Her Zaman Kötü Değildir" başlığıyla verilen bu sonuçlar, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ve kıt kaynakları daha etkili kullanma baskısını sürekli olarak üzerinde hisseden ülkeler açısından önemli bir bulgu. Sınıf tekrarları ve okul terkine neden olan olumsuzlukları gidermek; öğretmen-öğrenci oranlarını ve sınıf büyüklüklerini artırmak; eğitime ayrılan kıt kaynakları eğitim hizmetini yaygınlaştırmak ve birim maliyetleri azaltmak için kullanmak, gelişmekte olan ülkeler açısından daha akılcı bir çözüm olarak düşünülebilir.

Gelişmekte olan ülkelerde sınıf büyüklüğünü azaltıp azaltmama sorununa, öğretmenlerin sınıf yönetim becerileri açısından da bakmak gerekir. "Sınıf yönetimi" kavramı, olumlu öğrenci davranışını ve başarısını ortaya çıkarıcı uygun öğrenme ortamlarını oluşturmak için, öğretmenin göstermek zorunda olduğu tüm becerileri kapsar. Bu beceriler beş grupta toplanabilir: Birinci boyut, öğretmenin, öğrencilerin kişisel, psikolojik, akademik, sosyal gereksinimlerini belirleyebilmesi; bu gereksinimlerle öğrencilerin sınıfiçi davranışları arasındaki ilişkiyi görebilmesi ve bu gereksinimleri etkili bir biçimde karşılayabilmesiyle ilgili becerileri kapsar. Buradaki temel varsayım, öğrencilerin gereksinimleri karşılandıkça daha iyi öğrendikleridir. İkinci boyutta sınıfta olumlu insan ilişkilerinin kurulması ve sürdürülmesiyle ilgili beceriler yer alır. İyi insan ilişkileri, hem gereksinimlerin bilinmesi, hem karşılanması, hem de daha etkili bir öğrenme ve öğretme için temeldir. Üçüncü boyut, öğrencilerin akademik gereksinimlerini bireysel ve/veya topluca karşılayarak, öğrenmeyi/öğretmeyi kolaylaştıran etkili öğretim yöntemlerini içerir. Öğrencilerde sıkça rastlanan güdülenme eksikliği, öğrenmeye karşı olumsuz tutum ve başarısızlık, uygun olmayan öğrenme koşullarının bir sonucudur. Bunları gözlemleyen bir öğretmen, sınıfın öğrenme koşullarını değiştirme becerisine sahip olmalıdır. Dördüncü boyutta, sınıfta davranış, yaşam, malzeme düzenini oluşturma ve bunları geliştirmede öğretmene gerekli olan örgütleme ve yönetim becerileri yer alır. Beşinci boyut sınıf yönetiminin, öğrencilerin uygun olmayan (istenmeyen) davranışlarını saptamaya, incelemeye ve düzeltmeye dayalı olan boyutudur. Bu beş boyut birbirinden bağımsız olmayıp etkileşim halindedir. Öğretmenden beklenen, beş boyutun her birinde yer alan becerilerde "en uygun düzeyi" yakalamasıdır. Burada "en uygun düzey" denmesinin nedeni, yukarıda sözü geçen değişkenlerden ötürü, "en üst düzeyde" denilebilecek ideal durumun her zaman, her koşulda sağlanamayacağı gerçeğidir. Öğretmenin, sözü geçen boyutlarda gerçekten en uygun düzeyde davranışlar sergilemesinin, sınıftaki davranışları üzerinde toplam (sinerjik) bir etkisi vardır. Eğer bu etki, öğretmenin sınıfını etkili olarak "yönetebilmesine" yetecek düzeydeyse, kalabalık sınıflarda öğretimin niteliğini azaltacak durumlar tümüyle ortadan kaldırılamasa bile, azaltılabilir.

Genç nüfusun daha fazla olduğu Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, bir yandan kıt kaynaklarla daha yaygın bir eğitim hizmeti verilmeye çalışılırken, öte yandan ABD'dekinin tersine, kalabalık sınıflarda öğretim yapabilecek nitelikte sınıf yönetim becerilerine sahip öğretmenler yetiştirmek, kısa ve orta vadede daha uygun bir çözüm olabilir. İki ayrı sınıfa giren "iki ikinci kalite öğretmendense" bir sınıfa giren "nitelikli bir öğretmen" daha iyidir.

Berrin Burgaz
Yrd. Doç. Dr., H. Ü. Sınıf Yönetimi Bölümü

BİLGİSAYARLA SERİ KATİL AVI

Washington'a korku saçan keskin nişancı gibi seri katillerin izini ilk kim bulacak? Polis mi, FBI mı, ordu mu, yoksa bir bilgisayar yazılımı mı?

Amerika'nın Washington eyaleti sakinleri, beklenmedik bir anda bir anda ortaya çıkan ve 15 gün içinde 9 kişiyi öldürüp, 2 kişiyi de ciddi bir biçimde yaralayan seri katilin korkusuyla irkildiler. Katil, kurbanlarını tamamen rasgele kişiler arasından seçiyor ve onları arabalarına benzin alırken, çim biçerken, koli taşırken, kısacası hiç beklemedikleri bir anda dürbünlü tüfeğiyle uzaktan vurarak öldürüyordu. Sıradaki kurşunun kime, nereden ve ne zaman geleceğini kimsenin bilmediği bu olayda, katili bulabilmek için eldeki bütün imkanlar seferber edildi. Hatta polis, FBI ve gizli servisin yanında, normalde Amerika'nın iç sorunlarına müdahale etmeme kararı bulunan ordu bile katilin bulunabilmesi için hassas teknolojilerle donatılmış casus uçaklarını devreye soktu.

Ancak bütün bunların yanında katilin peşine düşen bir şey daha vardı: Geographical Profiling adı verilen, Türkçe'ye Coğrafi Konum Belirleme olarak çevirebileceğimiz analizleri yapmak üzere tasarlanmış Rigel adlı bir yazılım.

Coğrafi Konum Belirleme Nedir?

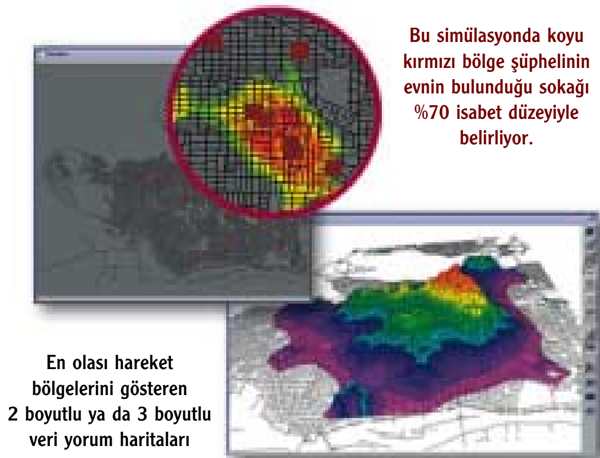
Coğrafi konum belirleme, birbirini takip eden ve aynı kişi tarafından gerçekleştirildiği belli olan tecavüz, cinayet, hırsızlık, kundaklama gibi seri olaylarda, suçlunun ikamet ettiği yeri tahmin etmeye çalışan bir sistem. Sistemin temelinde, seri suçların işlendikleri yerlere dair koordinatlar ve suç bölgesinin coğrafi yapısı başta olmak üzere, bu suçlara dair mümkün olduğunca fazla bilginin bir araya getirilmesi yatıyor. Daha sonra araştırmacıların elinde biriken tüm bu veriler bilgisayar tarafından işlenerek, yapılan hesaplamalar sonucu suç merkezi olma olasılığı yüksek bölgeler harita üzerinde işaretleniyor. Harita üzerinde beliren bu suç merkezleri, suçlunun ikamet ediyor olma ihtimalinin en yüksek olduğu bölgeler olarak nitelendiriliyor ve araştırmaya nerelerden başlanabileceği konusunda ciddi fikirler sunuyor.

Her ne kadar araştırma sahasının daraltılmasında etkin rol oynuyor olsa da, coğrafi konum belirleme suçlunun bulunabilmesi için tek başına kullanılabilecek bir yöntem değil. Ancak suç bölgesinden edinilen ve birbiriyle alakasız gibi görünen çok sayıda verinin bir araya getirilmesi ve işlenmesi görevini üzerine alarak, araştırmacılar için suçlunun tespit edilmesindeki en önemli soru olan "nerede" sorusunun cevabını vermeye çalışıyor.

İşleyiş Mekanizması

Coğrafi konum belirleme sisteminin işleyiş mekanizması, seri suçlardaki faillerin suç işlemek için seçtikleri yerlerin birbiriyle alakasız gibi görünüyor da olsa belli bir ilişki içinde oldukları varsayımını temel alıyor. Bu varsayıma göre suçlu, suç işlerken evinden şüphe çekmeyecek kadar uzak, ancak kendi işini de zorlaştırmayacak kadar yakın mesafeleri bu amaçla kullanmayı tercih ediyor. Bu durum, birbiriyle alakasız gibi görünen suç mekanlarının aslında belli bir mantık çerçevesi içinde dağılmalarına sebep oluyor. Bu dizilimin üzerinde eldeki mevcut diğer bilgilerin eklenmesiyle yapılan karmaşık hesaplarla, suçlunun belirlediği güvenli suç alanının ve bu alana dair olası merkezlerin tahmin edilebilmesi mümkün hale geliyor.

Bu hesaplamanın yapılabilmesi için, el altında hazır bulunan birçok araştırmaya dair sonuçlar yazılımın içinde



Bu simülasyonda koyu kırmızı bölge şüphelinin evnin bulunduğu sokağı %70 isabet düzeyiyle belirliyor.

En olası hareket bölgelerini gösteren 2 boyutlu ya da 3 boyutlu veri yorum haritaları

parametre olarak kullanılıyor. Bunların arasında kriminoloji, davranış psikolojisi ve ilginçtir; aslanların avlanırken gösterdikleri davranış biçimlerine dair araştırmaların sonuçları bile mevcut.

Daha sonra elde edilen bu veriler, bölgenin detaylı olarak hazırlanmış iki veya üç boyutlu haritaları üzerinde renk kodları haline dönüştürülerek somut bilgiler haline getiriliyor. Harita üzerinde koyu kırmızı olarak işaretlenen bölümler suçlunun barınıyor olma ihtimalinin en yüksek olduğu, dolayısıyla araştırmanın başlatılması için en uygun olan bölgeleri yansıtıyor.

Gerçekten İşe Yarıyor mu?

İlk ortaya çıkışı 1990 yılına kadar uzanan coğrafi konum belirleme sisteminin fikir babası Dr. Kim Rossmo, kullanılan yöntemin araştırma sahasını %95 oranında daraltabilecek potansiyele sahip olduğunu söylüyor. Ancak yöntemin olayları çözmekte tek başına asla yeterli olmayacağının, sadece yol gösterici olarak kullanılabileceğinin ve asıl amacının diğer araştırma yöntemlerine destek vermek olduğunun altını tekrar çiziyor.

Bugün bu sistem üzerine kurulmuş olan mevcut tek yazılım Rigel adını taşıyor. Rigel, Dr. Kim Rossmo'nun kurduğu ECRI (Environmental Criminal Research) adlı bir kuruluş tarafından pazarlanıyor. Rigel'in şimdiye kadar kullanıldığı olay sayısı 700 civarında ve bunların 150'sinde çözüme ciddi katkıları olmuş. Kanada'nın Ontario şehrinde görev yapan ve Rigel'i kullanma konusunda eğitimli araştırmacılardan biri olan komiser muavini Brad Moore, başından geçen bir olayı anlatırken 300 şüpheliden oluşan bir listenin Rigel tarafından tek kişiye indirildiğini ve bu kişinin de DNA araştırmaları sonucu gerçek suçlu olduğunun ortaya çıktığını söylüyor.

Bununla beraber, coğrafi konum belirleme sisteminin yardımcı olabileceği seri suçların temelde yatan varsayımları karşılaması gerekiyor. Yani suçlunun tıpkı bir avcı gibi yerinden çıkarak belli bir mesafe ötede amacını gerçekleştirerek geri dönmesi, yani kendisine güvenli bir avlanma sahası belirlemesi lazım. Fakat seri suçluların suç işlerken daha farklı yöntemleri tercih ettikleri de biliniyor. Bunlar arasında kurbanlarını takip edenleri, suç işlemek için çok uzağa gitmeyi göze alanları, hatta kurbanlarının ayağına gitmek yerine onları kendi kurdukları tuzaklara çekmeyi tercih edenleri saymak mümkün.

Ancak Washington'daki keskin nişancı seri katilin işlediği ilk 6 cinayetin 5 millik bir alan içinde gerçekleşmiş olması, katilin avcı kategorisine uygun olabileceğiyle ve dolayısıyla yazılımın işe yarayabileceğiyle ilgili işaretler veriyor. Rossmo'ya göre bütün şüpheleri üzerine çeken katil çoktan yer değiştirmiş olabilir, ancak eski yerleşim mekanında bıraktığı izler bile olayın çözümüne ciddi katkılar sağlayacak ipuçlarına ulaşılmasına yol açabilir.

Levent Daşkıran

Coğrafi Konum Belirleme Yazılımı Nasıl Çalışıyor?

Coğrafi konum belirleme üzerine şu an mevcut tek yazılım olan Rigel, toplanan bilgilerden sonuç elde etme işlemini şu dört temel basamakta gerçekleştiriyor:

1- İlk aşamada, yazılıma üzerinde araştırma yapılacak olan davanın kaydı giriliyor ve olayın geçtiği bölgenin bir haritası sisteme yükleniyor. Bu bölge sisteme daha önce tanımlanmamışsa, bölgeye ait bir harita taranarak elektronik resim formatı halinde (GIF, TIFF, JPEG gibi) sisteme yerleştirilebiliyor.



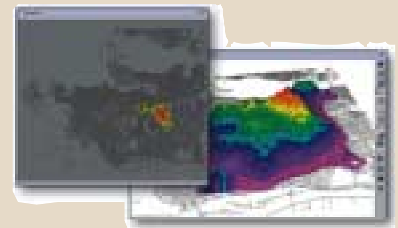
2- İkinci aşamada işlenen suçlara dair koordinat bilgileri sisteme giriliyor. Bu koordinatların girişinde adres, harita üzerinde direkt işaretleme veya küresel koordinat bilgilerinin belirlenmesi olarak üç farklı yöntemden duruma en uygun olanı seçiliyor.



3- Üçüncü aşamada, eldeki suça dair veriler değerlendirilerek sistemde tanımlı olan suç senaryolarından hangisine benzerlik gösterdiği belirlenmeye çalışılıyor. Bu seçim sırasında araştırmacı hangi senaryoyu seçeceğinden emin olamazsa, mevcut senaryolar arasında senaryonun olabilirliğine göre 1 veya 0 şeklinde ağırlık puanı vererek elindeki duruma uyan özgün bir senaryonun oluşmasını da sağlayabiliyor. Bundan sonra gerçekleşecek olan bütün hesaplamalarda, seçilen bu senaryo temel alınıyor.



4- Hesaplama sonucu elde edilen veriler, olasılıkları belirleyen renk kodları şeklinde harita üzerine yerleştirilerek suçlunun ikamet etmesinin muhtemel olduğu suç merkezleri harita üzerinde koyu kırmızı renkle işaretleniyor.



Yazılım aynı zamanda elde edilen bilgiler ve mevcut veriler ışığında şüpheli listesinin sıralanabilmesi gibi olanaklar da sunuyor. Toplanan tüm bu bilgiler, daha sonra gerçekleştirilecek olan araştırmalara ışık tutma özelliği taşıyor.

Kaynaklar
http://www.ecricanada.com
http://www.newhousenews.com/archive/story1c101802.html
http://www.cnn.com/2002/TECH/biztech/10/08/profiling.tech/
http://www.cnn.com/2002/LAW/10/09/ctv.geoprofiling/
http://zdnet.com.com/2100-1104-961684.html

Bilgisayarla Görüntü Tanımada Yeni Ufuklar

Hızla gelişen günümüz teknolojisinin neleri getireceğini kestirmek çok zor. Şu anda teknoloji gündemindeki en önemli ve kullanım alanı geniş konulardan bir tanesi 'Görüntü Tanımlama' konusu. Bu teknoloji, yazı, imza, parmakizi, iris, insan yüzü, 2 boyutlu - 3 boyutlu nesne tanımada, avuçiçi bilgisayarlarında, video sıkıştırmada ve daha bir çok yerde kullanılmakta.

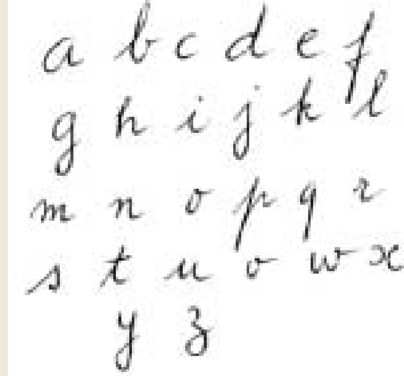
Palmtop diye adlandırdığımız avuç içi bilgisayarlara bilgisayar klavyesi gibi büyük bir parça eklemek pek mümkün değil. Bu yüzden, bir iş yapmak için, bir kalemle ekrana çizilen bilgilerin bilgisayarca algılanması gerekiyor. Palmtop içerisindeki görüntü tanıma mekanizması ekrana yazılan bilgiyi kalemin hareketlerinden faydalanarak algılıyor ve bilgiyi bilgisayara iletiyor.

Günümüzde üzerinde önemle durulan konulardan bir tanesi de insan yüzü tanımlama. Bu işlem bir hayli zor olup, henüz çok gelişmiş bir mekanizma bulunmamakta. Ancak, görüntü tanıma teknolojilerinin günden güne gelişmesiyle çok iyi ilerleme kaydedilmiş bulunuyor. Yüz tanımlama işleminin yeterince gelişmesi sayesinde artık robot resimlerinden suçlular kolayca tanımlanabilecek, havaalanlarında kullanılan kimlik belirleme işlemleri hızla yapılabilecek. Bunun yanında imza, parmakizi ve iris tanımlama konusundaki gelişmeler de güvenlik işlemlerini bir hayli rahatlatacak.

İki boyutlu ve üç boyutlu nesne tanımlamasının yapılması halinde teknoloji büyük bir adım daha atmış olacak. Böyle bir sistemin gelişmesi sayesinde robotlar gördükleri nesneleri algılayabilecekler. Otomatik pilotlara sahip araçlar, fabrikalarda kullanılan seri üretim robotları yapmak çok daha kolay ve güvenli hale gelecek.

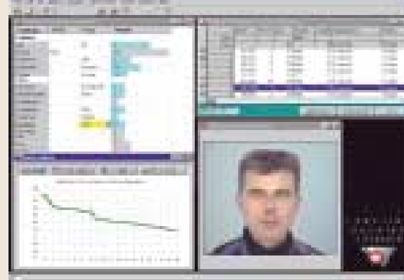
Video sıkıştırma konusundaysa önemli yenilikler göreceğiz. Bir yerin görüntüsü nesneye yönelik bir biçimde saklanabilecek. Örneğin, bir oda düşünün; içerisinde koltuk, masa ve sandalye var. Görüntüler tüm resimlerin kaydedilmesi yerine, yalnızca şu dört birimden oluşacak: oda, koltuk, masa ve sandalye. Odanın görünümünün yapısı video içinde saklanacak; odanın içinde masa, koltuk ve sandalye var, sandalyenin önünde masa var, masanın yanında koltuk var gibi. Ayrıca her zaman biriminde tüm görüntüyü kaydetmek yerine sadece değişimler kaydedilecek (ne kadar yer değiştirildi, hangi açıda bulunuluyor vs.). Bu yöntem çok daha ayrıntılı bir biçimde tanımlanarak bize üç boyutlu bir sanal ortamda çok kaliteli ve çok daha az yer kaplayan videolar sunacak.

Günümüzde, yazdığımız bir yazıyı ya da bir kitaptaki bir yazıyı tarayıcı aracılığıyla bilgisayara aktarırken sıkıntılar çekiyoruz. Yazı tanıma programları yeterince iyi olmadığından, kitap yazılarını bile aktarırken hata yapıyorlar. Hele el yazısı ile yazılmış bir metni bilgisayara aktarma konusunda şu an için gözle görünür bir ilerleme yok. Görüntü tanıma teknolojisindeki gelişmeler sayesinde bu sorunlar da yavaş yavaş aşılacak.











Görüntü tanımanın kullanıldığı alanlara bu genel bakışın ardından şimdi de görüntü tanıma alanında bir kaç programı inceleyelim: IRIS (Image Recognition Intelligence System) 1999 yapımı genel bir görüntü tanımlama programı. Kalemle çizilmiş şekilleri çok başarılı bir şekilde tanır. Programın özelliği, şekilleri yön ve büyüklüğe bağımlı olmaksızın tanıyabilmesi. Beyaz tahta kalemi ile çizilen şekil, tarayıcı aracılığıyla siyah-beyaz olarak bilgisayara aktarılır. Program, aktarılan resmi okur. Daha sonra kullanıcıdan, çizilen şekillerden birini seçmesini bekler. Son olarak da çizilen şekli, diğer şekillerle karşılaştırır ve seçilen şekle en çok benzeyen şekli bulur. Ayrıca, program şekiller hakkındaki bilgileri içeren bir bilgi bankasına sahiptir. Seçilen şekil istenirse programın bilgi bankasında da aratılabilir.

Bundan bir sene sona geliştirilen IRIS tabanlı bir program olan Inspector ise, bir parmak izi tanımlama programı. Program parmak izi veri bankasına sahip. Programa gönderilen parmak izini, kendi veri bankasındaki parmak izleri ile karşılaştırır. Aynı parmak izinine sahip olan kişiyi söyler (eğer veri bankasında varsa). Kullanımı gayet basit. Parmak izi, tarayıcıdan taranır ve kaydedilir. Programın içerisinden parmak izi arama tuşuna basılır ve kaydedilen parmak izi seçilir. Böylece program parmak izini veri bankasında aramaya başlar ve uygun bir kişi bulursa bunu bildirir. Programın veri bankasına da parmak izi kaydetmek gayet kolay. Programın parmak izi tanıma başarısıysa çok yüksek.

Tarayıcılardan yazı tarama konusunda gayet başarılı iki program; Recognita Plus ve Abbyy FineReader. Bu programlar tarayıcıdan taradığınız yazı ve grafik içeren bir görüntüyü analiz ederek bir çok programın formatına dönüştürebilir. Örneğin, elinizde resimli bir gazete yazısı var ve bunu Word'e aktarmak istiyorsunuz. Yapacağınız işlem, ilk önce tarama düğmesine, daha sonra da analiz düğmesine basmak ve çıktı dosyasını Word formatında kaydetmek. Grafiklerle yazı metni karışık olabilir, taranan görüntüde tablolar bulunabilir, yazı birkaç kolon halinde olabilir. Hiç sorun değil; bu programlar bu tarz işlemleri otomatik olarak belirleyebilirler.

Günümüzde görüntü tanıma teknolojisinin şu anda bekleneni karşılayamadığı su götürmez bir gerçek. Fakat bu teknoloji çok hızlı bir biçimde gelişmekte. Yapılan çalışmalar ve araştırmalar gösteriyor ki, görüntü tanıma gelecekte daha yaygın ve daha başarılı bir şekilde kulanılacak.

Şükrü Tikveş, Fatih Gelgi

Kaynaklar
IRIS, www.cs.hun.edu.tr/~b9920532/iris.php3
Görüntü Tanıma Çalışmaları, www.cclub.metu.edu.tr/~fagelgi/studies/img_rec/img_rec.htm
Abbyy FineReader, www.abbyy.com
Recognita Plus, www.caere.com/recognita/

BİR EKONOMİ SAVAŞI

ÇİVİT



İndigo, Türkçesi ile "Hintli" kimin elindeyse, ona zenginlik getiriyordu. Bugün petrol neyse, 19. yüzyılın sonlarına kadar indigo oydu. Biz onu daha çok çivit adıyla tanırız. Bitkisel boyarmaddelerin en değerlisi ve en çok kullanılanı. Eskisi kadar olmasa bile, hâlâ önemini koruyor. Onun mavi renk tonunu tutturmak çok zor olduğu için, her zaman değerli boyarmaddeler grubunun en tanınmış üyesi. Burada çivitin çok özel bir hikayesi anlatılıyor.

Üretimini ve satışını elinde tutana zenginlik, onu satın almak zorunda olanaysa bağımlılık getiren çivit, kendi adını taşıyan ağaçtan elde edilir. Hindistan'da yetişen bir bitki olduğu için indigo adını almış bulunuyor. Bir de Latince adı *Isatic tinctoria* olan çivitotu var. Bu bitki daha çok Avrupa'da yetiştirilir ve indigoya rakip olarak gösterilirdi. Açık renkli taze yaprakları toplandıktan sonra kurutulur ve toz haline getirilirdi. Ardından suya bastırılarak mayalanmaya bırakılırdı. Fakat çivitotunun mavisi, indigonun mavisiyle boy ölçüşebilecek kapasiteye hiçbir zaman ulaşamadı.

Baklagillerden *Indigofera tinctoria* cinsinden olan çivitağaçları, en az 5000 yıldan beri boyarmadde olarak kullanılmakta. Eski Mısır'daki Teb kentinin kumaş boyacıları, hem giysileri için, hem de mumyalarını sarmak için kullandıkları bezleri, çivitağacından elde ettikleri çivitle boyuyorlardı. Kimyasal boyaların ortaya çıkmasıyla çivit eski önemini kaybetti; ama yok olmadı. Çivitle boyanan kumaşlar, yıkandıkları zaman solar ve açık mavi bir renk alır; ama bu solgunluk onun güzel görünümünü bozmaz. Bu yüzden blue jeans kumaşları hâlâ çivitle boyanır.

Suda çözünmediği için ilk önce soda ve başka kimyasal maddelerle işlemden geçirilir. Çivit banyosuna daldırılan bir kumaş, önce sarımsı bir renk alır; banyodan çıkarıldığında rengi önce yeşilimsi sarıya ve daha sonra havanın etkisiyle maviye dönüşür. Kumaşta meydana gelen bu renk değişimlerini izlemek zevkli bir oyun gibidir. Herhalde doğanın bu oyununu gören ilk insan, sihirli bir madde bulduğuna inanmıştır.

Boyu iki metreye kadar ulaşan bir çalı türü olan çivitağacının yapraklarındaki pigment oranı, diğer bitkilerdekinden çok daha yüksek olur. İşte onu değerli kılan da bu özelliği. Küçük beyaz ve pembe renkli çiçek salkımlarından, daha sonra kabuklu bir meyve yetişir. Hasat dönemi gelince, çivitağacı yer-

den iki karış kadar yükseklikten kesilir. Yaprakları, idrarın içine bastırılır. Piyasaya toz halinde veya preslenmiş küçük parçalar olarak sürülür.

Çivitağacı sıcak iklim bölgelerinin bitkisidir ve çeşitli türleri olur. Yanlızca eski Mısırlılar değil, Amerika yerlileri de çivitağacından çivit elde etmeyi biliyorlardı. Avrupa'nın çivitotuyla Hindistan'ın çivitağacı arasındaki en önemli fark şu: İndigo, çivitotundan otuz kat daha verimli.

Vasco de Gama 1498 yılında Hindistan'a giden deniz yolunu keşfedince, indigoya giden yolu da keşfetmiş oldu. Portekiz filosuna ait her gemi, Avrupa'ya geri dönerken yanında indigo da getiriyordu. Çünkü Avrupa'nın çivitotu mavisinden çok daha güzel ve parlak bir mavi veriyordu. İndigo giderek yaygınlaşınca, çivitotundan geçinen çiftçi ekonomik krize girdi. Bunun üzerine indigoya karşı büyük bir mücadele başlatıldı. Çünkü, indigo onlar için yalnızca güçlü bir rakip değil, varlıklarını tehdit eden bir düşmandı.

1577 yılında indigo satışı Almanya'da yasaklandı. Ardından, diğer ülkeler de bunu takip etti. Fransa bu yasağı 1598 yılında koydu. İngiltere'de bütün indigolar imha edildi. Ama İngilizler 1611 yılında kendilerine ait bir ticari filo kurup, indigoyu Hindistan'dan getirmeye başlayınca bu yasak kaldırıldı. 1654 yılında Almanya imparatoru, indigoyu "şeytan'ın rengi" ilan etti. Ama çivit, sadece çivitotunun mavisinden çok daha iyi olmakla kalmıyor, artan rekabetten dolayı fiyatı giderek ucuzluyordu. Yasaklara gelince: Kumaşların çivitotuyla mı yoksa çivitağacıyla mı boyandıklarını ayırt etmek zaten mümkün değildi. En kalitesiz indigo, en kaliteli çivitotunun verebildiği maviden daha iyi bir mavi renk veriyordu.



Nürnbergli kumaş boyacıları, indigoyu kullanmayacaklarına dair her yıl yemin etmek zorundaydılar. Bu yemin bozulduğu takdirde sadece namus ve şeref kaybedilmezdi; yeminini bozan kişi ölüm cezasına çarptırılırdı. Buna karşın her yerde indigoya rastlamak mümkün oluyordu. Yasaklar başarılı olamadı ve zamanla gevşetildiler. Bu arada Fransızlar, çeşitli şirketler kurarak, indigoyu kendi güçleriyle ithal edebilecek konuma geldiler. 1699 yılında Fransa indigo satımını ülke içinde serbest bıraktı. 1737 yılında Alman çivitotu taraftarları, indigo karşısında kapitülasyona gitmek zorunda kaldılar. Bir yıl sonra, artık Almanya'da çivitotu eken çiftçilerin sayısı yok denecek kadar azaldı. İndigoya karşı çivitotu sloganı, kötü bir ürünü, daha iyi ve ucuz olanına karşı kabul ettirme denemesinden başka bir şey değildi. Doğal olarak başarısızlıkla sonuçlandı. Devletin büyük desteğine karşın, indigo bu mücadeleyi kazandı. Sonunda "şeytan'ın rengi" Almanya'da da renklerin kralı oldu, "ve kumaş boyacılığının sonu, 160 yıl aradan sonra Hindistan'ın boyası indigoyla mühürlendi".

19. yüzyılın ortalarında kimyagerler, doğal boyaları analiz etmeye başladılar. Amaçları doğal boyaları yapay yolla üretebilmekti. 1856 yılında ilk yapay boya piyasaya sürüldü. Bu, açık mor renkli bir boyaydı. Yapay boyaların bilimsel adına anilin denir. Mor renkli ilk anilin, taşkömürü ziftinden elde edilmişti. Bundan kısa bir süre sonra kimyagerler kırmızıyı da elde etmeyi başardılar. Ardından yeşili. Ama indigonun mavisi hâlâ bir sırdı. Simyacılar hep yapay yöntemlerle üretilen altının rüyasını görmüşlerdi. Şimdiyse kimyacılar aynı rüyayı indigo için görmeye başlamışlardı.

Kimyagerlerin yapay boya yöntemlerini keşfetmeleriyle birlikte, kimya endüstrisinin devleri bu alana hemen adımlarını attılar. Hoechst Farbenwerke (Hoechst Boya Fabrikaları), die Farbenfabriken Bayer (Bayer Boya Fabrikaları); ikisi de 1863 yılında boya üretimine başladılar. 1865 yılında BASF de (Badische Anilin -und Sodafabrik) üretime geçti. İlk yıl BASF 30 işçi çalıştırıyordu.













1868 yılında beklenen an geldi. Berlin Meslek Akademisi'nde öğretmenlik yapan Adolf Baeyer, indigoyu yapay yolla elde etmeyi başardı. Baeyer'in indigosu, tamamen saf ve canlı bir maviydi. Mavilerin en kalitelisiydi; ama bir tek kusuru vardı: Altından daha pahalıydı! 1883 yılında Baeyer, kariyer merdivenini tırmanmış ve artık Münih'te profesörlük yapıyordu. İşte o yıl indigonun kimyasal formülünü de keşfetti: $C_{16}H_{10}N_2O_2$. Ancak indigoyu ucuza maletmek için gösterdiği çabaların hepsi başarısızlıkla sonuçlandı. Ama Baeyer bu alanda araştırma yapan tek kişi değildi. Bütün ülkelerin teknikerleri ve kimyagerleri kafa kafaya vermiş, indigoyu hem ucuza hem de yapay yolla üretebilmek için araştırma yapıyorlardı. Sadece BASF bunu başarabilmek için 18 milyon Reichs mark'lık yatırımı göze aldı. Fakat indigo üretimi için yapılan yatırımlar, birkaç yıl içinde şirketi iflasın eşiğine getirmişti. Hissedarlar, sonuç alınamayan yatırımların sona erdirilmesi için baskı yapıyor, Hindistan'da bir avuç pirinç karşılığında çalışan işçiler varken, neden yapay indigo üretimine bu kadar önem veriliyor diye soruyorlardı. Doğal indigo çok daha ucuz değil miydi?

O zamanlar Hindistan, İngilizlerin bir kolonisiydi ve indigo ticaretini tamamen ellerinde bulunduruyorlardı. Olası bir yapay indigo üretimine karşı büyük bir özenle hazırlanıyordu. Doğal indigonun fiyatını hemen düşürdüler. Böylece, yapay indigoya karşı duyulan ilgiyi azaltmaya çalışıyorlardı. Buna karşın araştırmalar devam etti. İndigonun kimyasal formülü bilindiği için, ucuz bir üretim yönteminin bulunabileceğine kesin gözüyle bakılıyordu. İngilizler indigolarını stoklamaya başladılar; eğer gerçekten yapay indigo piyasaya sürülecek olursa, doğal indigoyu daha da ucuza satmak için yaptılar bunu. Bu stratejilerini yapay indigo unutuluncaya kadar sürdürmeyi planlıyorlardı.

1897 yılında nihayet BASF'in kimyagerleri, piyasaya yapay indigo sürmeyi başarmışlardı. Karl Aloys'un "Anilin" adlı romanında bu öykünün devamı şöyle anlatılıyor:

"Artık yayılma hareketi başlamıştı. Alman sentetik indigosu piyasada. Rakibi doğal indigo çağlardan beri hakimiyetini sürdürüyordu. Şu anki yıllık dünya üretimi dokuz milyon kilograma ulaşmıştı.



Nihai meydan savaşı başlamıştı artık. Tam on beş yıl sürdü. Daha ilk sıcak temasta, yeni boya maddesi üstünlüğünü göstermişti. Sentetik indigo, doğalından daha saftı, rengi daha koyuydu ve kullanımı daha kolaydı. Boya hep aynı güçte kalıyordu. Sentetik indigo, hasata bağlı değildi. Üretiminde hava koşulları ve ekimin yapıldığı yer önem taşımıyordu. Daima yüzde yüzlük bir randıman veriyordu.

Doğal indigo, kendisini, öldürücü bir fiyat düşüşüyle savunuyordu."

İndigo üreticileri denenmemiş hiçbir yol bırakmadılar. Plantasyon işçileri daha az maaşla, daha fazla üretmek zorundaydılar. Hasatı yükselttiler. Yapraklar preslendi, daha dayanıklı bitkiler yetiştirildi. Plantasyonlar yapay kanallar açılarak sulandı. Toprağa daha fazla gübre verildi. Ama herşey boşunaydı.

Karl Aloys şöyle devam ediyor: "Sentetik indigo her türlü fiyat manevrasına karşı dayanıklıydı. Üç yıl içinde doğal indigonun dünya piyasalarındaki konumu sarsıldı, daha sonraki üç yıl içinde de hezimete uğradı".

Sentetik indigo artık kimya endüstrisinin en önemli ürünleri arasında yer alıyordu. 1911 yılında BASF'in fabrikalarında 9000 işçi çalışıyordu. Adolf von Baeyer, başarılı çalışmalarından dolayı soylular sınıfına terfi etti.

İsmail Tufan

BİLİMİN DOĞASI

KART DEĞİŞİMİ OYUNU

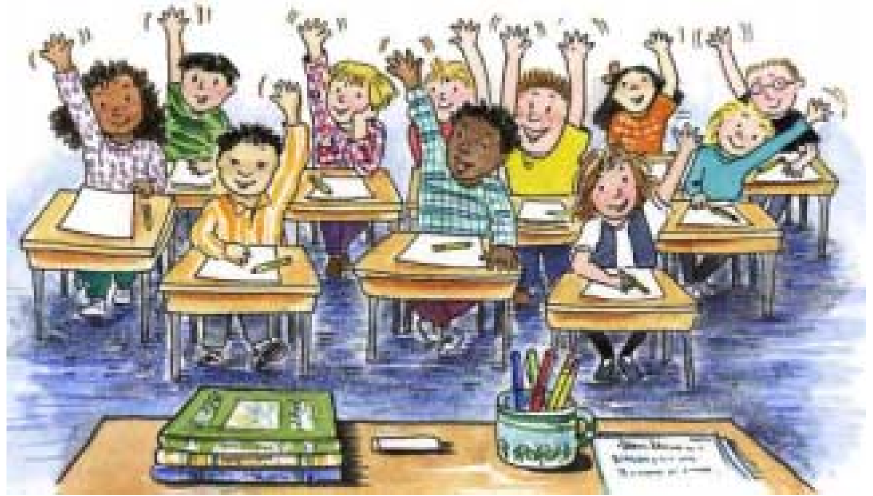
Bilim felsefesi, Sedat Yazıcı'ya göre, "Bilimsel kuramların doğası nedir? Bilimde betimleme ve açıklama nasıl yapılır? Kuramlar gözlemi etkiler mi? Etkilerse nasıl etkiler? Tümevarımı nasıl temellendiririz?" gibi sorulara cevap arar. Peki bilim felsefesinin lisans eğitimi süresince her bölümde okutulması öğrenciye ne kazandırır? Bilim felsefesini içeren bir lisans eğitimi, öncelikle kişinin, kendisinin ve çevresindekilerin inanç ve eylemlerine eleştirel bir gözle bakmasını sağlar. Bu eleştirel bakış açısı sorgulamayı da beraberinde getirecek, öğrenci daha önce soramadığı soruları sorup bu sorulara yanıt arayarak dünyaya ilişkin merak ve hayret duygusunu giderecektir. Eleştirel gözle bakabilme, sorgulayabilme ve bunlara bağlı olarak da sistemli düşünebilme yeteneklerinin gelişmesi, bilim felsefesiyle olabildiğince erken tanışmaya bağlı.

Bilim felsefesi, eleştirebilen, sorgulayabilen ve sistemli düşünebilen bir toplum oluşturmak için bu kadar gerekli olduğu halde, ne öğretmenler ne de öğrenciler bilim felsefesi ve buna bağlı olarak da bilimin doğası hakkında yeterince çağdaş bir anlayışa sahip görünüyor. Yapılan araştırmalar, öğretmenlerin bilim felsefesi ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin, sınıf içi faaliyetlerini etkilediğini gösteriyor. Öğretmenin sınıf içi öğrenme ve öğretim faaliyetleri ve öğrenciler için belirleyeceği amaçtan tutun da, dersi işleyiş tarzı ve değerlendirme yöntemine kadar hemen her faaliyet, öğretmenin bilim felsefesi ve bilimin doğası hakkındaki görüşünün etkisi altında bulunuyor. Dolayısıyla öğretmen adaylarının da öğrenmeleri, kendilerinin bilim anlayışlarıyla yakından ilgili. Öğretmen adaylarının bilimsel düzeyiyle öğrendikleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu söylenebilir.

Bilim felsefesi öğrenme ve öğretim faaliyetlerinde bu kadar etkiliyse, yapılması gereken, öğretmenleri mümkün olduğu kadar erken, örneğin lisans eğitimi dönemlerinde bilim felsefesiyle tanıştırmak ve daha sonra da bu konuda çağdaş bir anlayışa sahip olmalarına yardımcı olmak.

Bu çalışmada, öğretmen adaylarını bilim felsefesiyle tanıştırmak ve bili-

min doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla kullanılabilecek bir sınıf içi faaliyet "Bilimin Doğası Kart Değişimi Oyunu" sunulmakta. "Bilimin Doğası Kart Değişimi Oyunu", William W. Cobern'in "Nature of Science Card Exchange Game" adlı çalışmasından Türkçe'ye çevrilmiş olup, okunabilirlik ve anlaşılırlık derecelerini artırmak için yapılan çalışmadan sonra aldığı son durum, bu çalışmada sunuluyor.



Oyunun Tarihçesi ve Oynanması

"Bilimin Doğası Kart Değişimi Oyunu" William W. Cobern tarafından geliştirilmiş, Arizona Eyalet Üniversitesi'nde ilköğretim fen bilgisi metod derslerinde öğretmen adaylarını bilim felsefesiyle tanıştırmak amacıyla uygulanan bir öğrenme oyunu. Oyunda temel olan, öğrencilerin beyinlerini "Bilim nedir?" sorusuyla uyarıp tartışma ortamı oluşturmak. "Kart Değişimi Oyunu", ilk kez 20 ve daha fazla öğrencili sınıflar için bir öğrenme oyunu olarak geliştirildi. Daha sonra Cobern, kart değişimi oyununu bilim felsefesiyle ilişkilendirerek değiştirdi ve bu çalışmada Türkçe'ye çevrilen cümleleri oluşturdu.

Oyuna başlamadan önce öğretmen, bilim felsefesiyle ilgili değişik görüşleri içeren cümlelerden bir set oluşturur. Daha sonra, her cümle ayrı bir karta yazılır. Oyunu oluşturan cümlelerin farklı görüşleri içermesi en önemli unsur. Oyuna başlarken her öğrenciye altı ile sekiz arasında değişen sayıda kart verilir. Öğrencilerden, bu kartları en çok kabul ettiklerinden hiç kabul etmediklerine doğru sıralamaları istenir. Daha sonra öğrencilere birbirlerinin kartlarına bakmaları ve tartışabilmeleri için biraz süre verilir. Herkesin birbirlerinin kartlarına bakabilmesi için yeterli zaman verildikten sonra, kendi ellerindeki istemedikleri kartlarla arkadaşlarının ellerindeki istedikleri kartları değiştirmek için pazarlık etmeleri söylenir. Pazarlık birebir değiş tokuş esasına dayanır; bu sürede dışarı atılan kart olmamalı. Cobern bu oyunu 30-40 kişilik sınıflarda uygularken bu aşama için en az 10 dakika vermekte.

Oyunun ikinci aşamasında, öğrencilerden ikili gruplar oluşturmaları istenir. İkili gruplar oluşturulduktan sonra, grubun her iki elemanının da benimsediği sekiz karttan oluşan bir set oluşturmaları ve ellerinde kalan diğer kartları atmaları istenir. Her eleman buna en az üç kartla katkıda bulunmalı. Yani, ikili grubun elinde kalması gereken kart sayısı, altı ile sekiz arasında değişebilir.

Oyunun üçüncü aşamasında, ikinci aşama tekrar edilir; tek fark, ikili grupların dörtlü gruplar oluşturmaları. Dörtlünün elinde herkesin aynı fikirde olduğu sekiz kart kalmalı ve bir önceki aşamada olduğu gibi, her ikili en az üç kartla katkıda bulunmalı. Daha sonra dörtlülerden, ellerindeki kartları en çok katıldıklarından en az katıldıklarına doğru sıralamaları istenir. En alttaki iki kartı, yani en az katıldıkları kartları atmaları söylenir. Son olarak da ellerindeki kartlarda yazılı olan cümleler doğrultusunda, bilimin doğası hakkındaki görüşlerini anlatan bir paragraf yazmaları ve bu paragrafı diğer gruplara sunmaları, sunuyu yaparken de bazı cümleleri neden attıklarını, diğerlerini neden kabul ettiklerini tartışmaları istenir. Daha sonra sınıftaki tüm grupların katılacağı bir tartışma ortamı açılır.

Araştırmanın Amacı ve Problemi

Çalışmamıza konu olan uygulamanın amacı; ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının, bilimin doğası hakkındaki görüşlerini saptamak. Öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri geleneksel mi, yoksa çağdaş mı sorusu, araştırmanın problemini oluşturmakta.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretimi anabilim dalı 180 üçüncü sınıf lisans ve 20 yüksek lisans öğrencisi oluştururken, örneklemini 80 lisans ve 20 yüksek lisans öğrencisi oluşturmakta.

Verilerin Toplanması ve Yorumlanması

Araştırma verileri kart oyunuyla toplandı. Oyun, yukarıda anlatılan kurallara göre oynanırken, gruplar arası tartışmalar not edildi, oyun oynandıktan sonra da araştırmaya katılanlardan en çok benimsedikleri cümleleri neden benimsediklerini anlatan birer paragraflık açıklamalar yapmaları istendi.

Gerek grup tartışmalarından, gerekse yazılı metinlerden elde edilen veriler, açık kodlama yoluyla kodlanarak yorumlandı. Elde edilen veriler lisans veya yüksek lisans yapan öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında, birbirlerinden az da olsa farklı anlayışlara sahip olduklarını gösterdi. Lisans öğrencileri geleneksel, yüksek lisans yapanlarsa görece çağdaş bir anlayışa sahip göründüler.

Araştırmaya katılan lisans öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki, geleneksel olarak adlandırılabilecek anlayışları şöyle sıralanabilir:

Bilim adamı

- Bilim adamları, hayatın doğrularını bulmaya çalışırlar.
- Bilim adamları, objektif olmalı ve bilim dışında herhangi bir şeyin kendilerini etkilemesine izin vermemelidir.

Bilimsel bilgi

- Bilimsel bilgi, gerçeği yansıtan bilgidir.
- Bilimsel bilgi, gözlemlerle gelişir.
- Bilimsel bilgi değişmez.

Bilimsel yöntem

- Bilim adamları, gerçeği bulmaya çalışırken bilimsel yöntem kullanmalıdırlar.

Yüksek lisans öğrencilerinin daha çağdaş olarak nitelendirilen görüşleriyse şöyle örneklenebilir:

Bilim adamı

- Bilim adamları, geçmişteki araştırmalardan etkilenirler.
- Bilim adamları, sonuçları ön bilgi, gözlem ve mantığa dayanarak yorumlarlar.

Bilimsel bilgi

- Bilimsel bilgi değişkendir ve bu değişkenlik onun güvenilirliğini azaltır.
- Bilimsel bilginin popülerliği, onu üreten kişinin prestijiyle doğru orantılıdır.

Bilimsel yöntem

- Bilimsel bilgiye ancak bilimsel yöntemle ulaşılır.
- Bilim adamlarının kullandıkları yöntemler, çalıştıkları koşullara göre değişir.

Yüksek lisans öğrencilerinin görüşleri lisans öğrencilerininki ile karşılaştırılırsa, yüksek lisans öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin, geleneksel ve çağdaş görüşün arasında bir yerde olduğu görülür. Yukarıda altları çizilerek verilen cümleler bu yorumu desteklemekte. Bu cümlelerden de anlaşılacağı gibi, yüksek lisans yapan öğretmenler, geleneksel anlayıştan çağdaş anlayışa geçiş döneminde bulunuyorlar.

Bilimin Doğası Kart Oyunu Cümleleri

1. Bilim adamları, deneye başlamadan önce deney sürecindeki gelişmelere ilişkin öngörüye (tahmin) sahip olmalıdırlar.
2. Bilim adamları, düşünceler sistemine ulaşmak için çaba harcarlar.
3. Kuramlar, bilim adamlarına, gözlemlerini yorumlamada yardım eder.
4. Tutarlı ve geçerli kuramlar olmadan bilim yapılamaz.
5. Kuramlar gözlemlere yön vermede kullanılırlar; örneğin; kişiye nereye bakması gerektiğini gösterirler.
6. Olgular (gerçeklikler) kendi kendilerini açıklayamazlar, kuramlarla yorumlanmalıdırlar.
7. Gözlem, bütün bilimler için merkezi konumdadır.
8. Bilim adamları, önceden oluşmuş kuramsal fikirlerin gözlem ve deneyi etkilemesine izin vermemelidirler.
9. Dikkatli yapılmış gözlem, bize çevremizdeki dünya hakkındaki doğruları verir.
10. Bir fikir test edilebilir değilse ya çok az kullanılır, ya da hiç kullanılmaz.
11. Bilim daima gözlemle başlar.
12. Görme, inanmadır.
13. Bilim daima değişir; dolayısıyla çok güvenilir değildir.
14. Bilim, modern sorunlarımızın çoğunun esas nedenidir; örneğin; kirlilik, nükleer silahlar.
15. Bilim adamlarının yaptığı pek çok şey, asla uygulanma özelliğine sahip olmayacaktır.
16. "NASA Uzay Uçuşları" gibi projelere harcanan paranın, aslında ihtiyacı olan insanların sağlık giderleri için kullanılması daha anlamlı olur.
17. Doğanın tahribatı çoğu zaman bilimsel gelişme adına yapılır.
18. Bilimsel yöntem, bütün çalışma alanlarında izlenmelidir.
19. Bilim adamlarının hükümetlerdeki etkisi daha fazla olmalıdır.
20. Bilim, insanlığa açık, bilgi elde etmenin en önemli yoludur.
21. Bilim hakkında sahip olunan bilgi, başka herhangi bir bilgi çeşidinden daha değerlidir.
22. Sadece bilim, bize dünya hakkında gerçekten neyin doğru olduğunu söyleyebilir.
23. Bilim hakkında sahip olunan bilgi, daima objektif ve kendi kendini düzelticidir.
24. İleri yaşam tarzımızın bize kazandırdıkları, bilime ve bilimsel gelişmeye aittir.
25. Bilim, pek çok bilme yolundan biridir.
26. Bilim, doğal dünyayı anlamak için güçlü bir araçtır.
27. Bilim, genellemelere yönlendiren gözlemlerle başlar.
28. Bütün insan ürünleri gibi bilim de pek çok iyi ve kötü etkiye açıktır.
29. Bilimsel gelişmeler hayattaki birtakım en iyi ve en kötü şeyleri mümkün kılmıştır.
30. Eğer gözlemsiz bir kuram anlamsızsa kuramsız gözlem kördür.

Sonuç

"Bilimin Doğası Kart Değişimi Oyunu", öğrencilerin dikkatini bilim felsefesine çekmede yardımcı olacak bir öğrenme oyunu. Oyunun Türkçeye kazandırılması, Türk eğitim-öğretim sisteminde bilim felsefesinin olması gereken yerde olması için atılacak adımlardan biri. Bu oyunu kullanarak öğretmenlerin, öğretmen adaylarının, hatta eğitim fakültesi dışındaki fakülte öğrencilerinin de bilim felsefesiyle ilgili ilk görüşleri saptanabilir ve bu gruplardaki her öğrenci bilim felsefesiyle tanıştırılabilir. Ayrıca bu oyun, sağladığı düşünmeyi ve tartışmayı destekleyici ortamla, anketler yoluyla görüş alma ve veri toplamaya alternatif bir veri toplama yolu olabileceği gibi, ankete yardımcı ikincil bir veri kaynağı da oluşturabilir. Sadece anketler yoluyla veri toplamak, özellikle de küçük gruplarla anket yapmak, her zaman geçerlik ve güvenilirlik sorunu taşır. Öyleyse, araştırmacıya düşen görev, başka kaynaklarla araştırma bulgularının desteklenip desteklenmediğini kontrol etmektir. Bu oyun, bireylerin "bilimin doğası" hakkındaki görüşlerini belirlemede, anket bulgularının sağlamasının yapılmasında kullanılabileceği gibi, tek başına veri toplama aracı olarak da kullanılabilir.

Dr. Esra Macaroğlu
Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi
İlköğretim-Fen Bilgisi A.B.D. Öğretim Üyesi
Dr. Mustafa Aksoy
Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi
Tarih Eğitimi A.B.D. Öğretim Üyesi

Kaynaklar

Lederman, N. G. (1992). Students and teachers conceptions of the nature of science. Journal of Research in Science Teaching, 29(4), 351-359.

Brickhouse, N. W. (1989). The teaching of the philosophy of science in secondary classrooms: case studies of teachers' personal theories. International Journal of Science Education, 11(4), 437-449.

Brickhouse, N. W. (1990). Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. Journal of Teacher Education, 41(3), 53-62.

Macaroglu, E., Tasar, M. F., & Cataloglu, E. (Nisan, 1998). Turkish pre-service elementary teachers' beliefs about the nature of science. National Association for Research in Science Teaching Sempozyum'unda sunulmuş bildiri metni, San Diego, CA.

Yazıcı, S. (1998). Felsefeye Giriş, Alfa Basım Yayım Dağıtım. İstanbul.

Macaroğlu E., Baysal, Z.N., Şahin, F. (Mart, 1999). İlköğretim öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri üzerine bir araştırma. Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyum'unda sunulan bildiri metni. İzmir.

Cobern, W. W. (1991). Introducing teachers to the philosophy of science: the card exchange. Journal of Science Teacher Education, 2(2), 45-47.

ÖLÜMCÜL GÖÇ

Hayvanlar aleminin bir bölümü bir dizi düzensiz yer değiştirme etkinliğiyle bir bölgeden diğerine hareket eder. Böcekler, memeli hayvanlar, kuşlar ve balıkların zaman zaman göç ettikleri bilinir.

Göçün ortaya çıkmasında en önemli nedenlerin başında üreme, yavruların yetiştirilmesi, kış gelmeden önce bulunulan bölgeden uzaklaşma (özellikle kuşlar için), yaşam ortamındaki besin miktarında azalma, populasyonun artmasıyla birlikte yaşam alanının küçülmesi gelmekte.

Böcek, özellikle çekirge göçleri bir felaket şeklinde ortaya çıkmakta. Son yıllarda Kuzey Afrika'da görülen bir çekirge sürüsünün, ağırlıkça 44 milyon tonu bulduğu ve 1 trilyon birey içerdiği tahmin edilmişti. Türkiye'nin güney kıyılarında da zaman zaman Afrika'dan gelen göçmen çekirgelerin tarım ürünlerine zarar verdiği bilinmekte. Bir gece kelebeği türü olan *Lophygma exigua*'nın milyonlarca bireyinden oluşan bir sürü, hava akımının da yardımıyla 14 gün içinde 3500 km'lik bir mesafe kat etmişti. Aklımıza bu küçücük hayvanların nasıl göç ettiği sorusu gelebilir. Tabii ki tek bir çekirgenin Kuzey Afrika'dan çıkıp, Akdeniz'i geçerek kıyılarımıza ulaşması olanaksız. Bunlar çok büyük sürüler oluşturup hava kütlesi içinde boşluklar açarak göç ederler. Aynı olay göçmen kuşlarda da vardır. Kuşlar göçe başlamadan önce iyi beslenirler ve vücutlarında yağ depolarlar. Genelde "V" şeklinde ve hava basıncının az olduğu çok yüksek yerlerden geçerler. En öndeki birey hava kütlesini yararak arkadan gelenlere bir boşluk yaratır; böylece arkadan gelenler neredeyse hiç enerji harcamazlar. En öndeki birey yorulduğunda en arkaya geçer ve olay sürekli tekrarlanır.

Omurgalı hayvanlarda da, balıklar başta olmak üzere bir çok göçmen tür var. Bunların en ünlüsü *Clupea harengus,* yani ringa balığı. Eşeysel olgunluğa ulaşan binlerce ringa, önce büyük sürüler oluşturur ve daha sonra yumurtlamak için denizlerin kıyı kısımlarına göç ederler. Bunlardan başka ton balıkları, uskumrular ve morina balıkları da sürüler halinde göç ederler. İnsanoğlu burada da fırsatı kaçırmaz. Üremek için bir araya gelen bu balıklar, büyük av gemileri ve gelişmiş sonarlarla (sualtındaki cisimleri ses dalgaları yansıtarak saptayan aygıt) izlenir ve kolayca avlanırlar.

Göç olayında diğer türler, örneğin som balığı, üremek için ırmak ağızlarını arar ve uygun bir yumurtlama alanı buluncaya kadar yukarıya çıkmaya devam eder. "Anadrom balıklar" olarak adlandırılan bu grubun özelliği, tuzlu sudan tatlı suya göç ederler. Som balığı gibi tersi yönde hareket eden "katadrom balıklar" da gelişimlerini tatlı sularda tamamlarlar.

Göç eden canlılar arasında yılanbalıklarının şüphesiz özel bir yeri var. Su bulunan her yerde yılan balıklarına rastlandığı halde yumurtlayan, yumurta taşıyan veya karnında yavru bulunan bir yılanbalığının gözlenememesi yılanbalıklarına karşı çok eskiden beri duyulan ilgininin nedeni olmuş. Yılanbalıklarının üremeleri konusunda öne sürülen bilgiler ve bu bilgilerin birbiriyle çelişmesi, bilimadamlarını uzun süre meşgul etmiş.

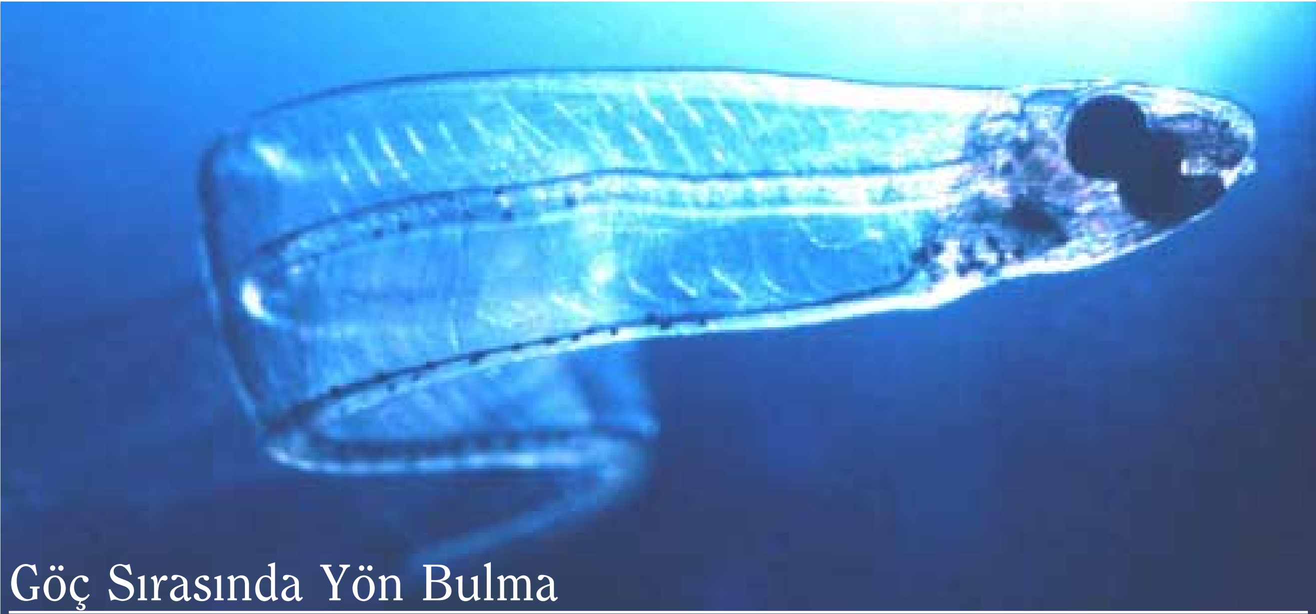
Ünlü filozof Aristoteles, yılanbalıklarıyla ilgili olarak şu bilgilere değinmiş: "Bütün balıkların yumurta ve spermleri olduğu halde yılanbalıklarında yumurta ve sperm gözlenememiştir. Hiç kimse yılanbalıklarının yumurtayla dolu olduklarını izleyememiştir. Birçok balık, yumurtlamak için nehirlere geldiği halde yılanbalıkları yaşlanınca nehirleri terkederler. Bir göl kuruduktan sonra, yağmurun tekrar yağmasıyla yılanbalıklarının buralarda oluştukları gözlenmekte. Öyleyse yılanbalıkları topraktan oluşmaktadır." Aristoteles'in verdiği bu bilgilerden, hayvanın topraktan türediği kısmı dışındakiler doğrudur.

17. yüzyılda Francesco Redi adlı doğabilimci, yılanbalığının bir balık olması nedeniyle ancak yumurta yoluyla üreyebileceğini belirtmiş. Yılanbalıklarının yumurtayla üremelerine ilişkin ilk bilgilerse yumurtalıkların keşfiyle ortaya konmuştu. Yumurtalıkların keşfinden sonra, sıra yumurtaların incelenmesine gelmişti. Birçok bilimadamı yumurtaları bulmak için çok uzun süre uğraştı. İtalyan bilimadamı Lazzaro Spallanzani, yılanbalıklarını 40 yıl boyunca incelemesine karşın, yumurtalı bir bireye hiç rastlamadığını belirtmişti.

Yılanbalıklarında yumurtalığın bulunması 1777 yılına rastladığı halde, erkeklik organının keşfedilmesi 100 yıl sonra gerçekleşebilmiş. Bunun nedeniyse inceleme yapılırken daima en iri bireylerin seçilmiş olması. Yılanbalıklarında dişi bireylerin boyları, erkeklerin boylarından hemen hemen iki kat daha fazla olur.



Yılanbalıklarının göç ederken kullandığı okyanus akıntıları



Göç Sırasında Yön Bulma

Göç eden hayvanların yön bulmadaki yetenekleri bilim dünyasında pek çok araştırmaya konu olmuş ve birçok görüş ileri sürülmüş. Bunlardan en önemlilerinden biri göç sırasında dünyanın manyetik alanını kullandıkları görüşü. Bilindiği gibi, dünyamızın bir manyetik alanı bulunur. Bazı deniz memelileri, kuşlar, bazı balıklar, bazı böcekler, bazı mikroorganizmalarda bu manyetik alanı saptayabilen algılayıcılar var. Manyetoreseptör denen bu algılayıcıları sayesinde hayvanlar, uzun mesafeli göçte veya gezintilerinde yönlerini kolayca bulabiliyorlar. Ama bunun dışında kullandıkları referanslar da vardır.

Yılanbalıklarının doğdukları yere geri dönüşleri, manyetoreseptörler ve suyun kimyasal yapısını tanımalarıyla açıklanmakta. Denizler de dahil olmak üzere, her suyun, hatta her bölgenin kendine özgü bir kimyasal yapısı olur. Rota bu kimyasal bileşime göre saptanır. Sargasso Denizi'nde doğan canlılar, gelişme bölgelerine doğru göçerken suyun kimyasal yapısını belleklerine kaydederler. Gelişme dönemini tamamlayıp geriye dönerkende, belleklerinde kayıtlı olan yoldan üreme alanlarına geri dönerler. Buraya kadar her şey tamam. Peki aklımıza şöyle bir soru gelebilir; Bu hayvanlar neden 5000 km'lik bir mesafeyi aşarak Avrupa kıyılarına veya 1000 km'lik bir mesafeyi aşarak Kuzey Amerika'ya gidip orada beslenip, büyüdükten sonra tekrar doğdukları yere dönüyorlar? Bu sorunun tam bir yanıtı olmamakla birlikte kabul edilen bir görüşe göre, dünyamızdaki kıtalar henüz birbirinden ayrılmamışken, yılanbalıkları yine bugün de üredikleri yerde ürüyorlardı. Sonra kıtalar ayrılmaya başladı. Yılanbalıkları üremelerine aynı yerde devam ettiler. Kıtalar arasındaki mesafeler başta bu kadar uzun değildi ve kara parçaları milyonlarca yıl sonra bugünkü durumuna geldi. Göç başta kısa mesafelerde yapılırken, kıtalar birbirinden ayrılıp uzaklaşınca göç mesafesi de arttı. Bu bölge, belki de onların yumurtlamak için en uygun koşulları (suyun sıcaklığı, kimyasal yapısı, bölgenin jeomanyetik alanı gibi) sağlayan bir bölge. Bu yüzden hayvan binlerce yıldır aynı bölgeye gelip yumurtlamakta.

Birçok yılanbalığının incelenmesine karşın, erkek üreme organının bulunamaması bundan dolayı olsa gerek. Yılanbalıklarında eşeysel organların keşfedilmesine karşın yumurta ve sperme rastlanılmamasıysa çok sayıda yeni araştırmaları tetikledi. Sonra, yılanbalığı larvalarını (hayvanın yumurtadan çıktıktan sonraki ilk hali) ilk keşfeden bilimadamı, bunun yılanbalığı larvası olduğunu bilemedi. Çünkü bu larvalar yılanbalığına hiç benzememekte. Bu larvaların yılanbalığı larvası olduğu, ancak 40 yıl sonra anlaşıldı.

Yılanbalığının nasıl ürediği konusundaki bilgiler Johannes Schmidt adlı bir araştırıcının Akdeniz ve Atlas Okyanusu'nda 10 yılı aşan çalışmaları sonucunda ortaya çıkmaya başladı. Araştırıcı, Kuzey Avrupa'da 77 mm boyunda yavrular yakalar. Daha sonra Avrupa kıyılarından, Meksika yakınlarındaki Sargasso Denizi'ne kadar olan bölgede çok sayıda larva yakalar. Bulduğu larvaları incelerken bir şey dikkatini çeker. Avrupa kıyılarından Meksika'ya gidildikçe larvaların boyları küçülmekte. Buna göre yılanbalıkları Meksika yakınlarında üremekte.

İlk Göç

Avrupa ve Amerika yılanbalıklarının üreme yerleri Bermuda adaları ve Antiller arasında bulunan Sargasso Denizi'dir. Yılanbalıkları, Avrupa ve Kuzey Amerika kıtasından oldukça uzakta olan bu bölgede, mart ve nisan aylarında yaklaşık 300-500 metre derinlikte yumurta bırakırlar. İlkbahar başında yumurtadan çıkan larvalar defne yaprağına benzer ve bu yüzden bunlara Leptosefalus larvaları denir. Bu larvalar Gulf Stream (Meksika körfezinden başlayıp Batı Avrupa kıyılarına kadar gelen sıcak su akıntısı) akıntılarıyla Avrupa kıyılarına kadar göç ederler. Şimdiye kadar rastlanan en küçük larvalar 7 mm boyunda ve bunlara 75 - 300 metre derinliklerde rastlanıyor. Avrupa kıyılarına ulaşıncaya kadar 75 mm boya erişiyorlar. Bu arada katettikleri mesafe 5000 km kadar (Amerika yılanbalığı için 1000 km).

Bu canlılar kıyılara ulaşınca defne yaprağı şeklinden, yılanbalığını andırır bir şekle girmeye başlarlar. Vücut büyüklüğü ve ağırlıklarında bir azalma olur. Planktonları yakalamak için ağızlarında bulunan dişler kaybolur ve bu olay başkalaşım (metamorfoz) olarak adlandırılır. Yaşamlarına denizde başlayan bu canlılar, ilk dönemde planktonik (hareketleri su akıntılarına bağımlı) bir hayat sürerler. Bu aşamada etçildirler. Besinleriyse mikroskopik hayvanlardır (zooplanktonlar). Bu küçücük yavrular gündüz 300-600 metre derinliklerde bulunurken geceleyin yüzeye daha yakın 35-130 metre arasında bulunurlar.





Ekonomik önemi

Yılanbalıkları bir çok ülkede beğenilen ve oldukça fazla tüketilen bir besin. Balık yetiştiriciliğinde genelde suni olarak balıkları üretmek mümkünken, yılanbalıkları suni olarak henüz üretilebilmiş değil. Yetiştiriciliğiyse göç sonucu nehir ağızlarına gelen yılanbalığı larvalarının yakalanarak büyük havuzlarda beslenmeye alınmasıyla yapılmakta. Yakalanan yavruların bir kısmı doğrudan gıda olarak kullanılır. 1 kg yılanbalığı yavrusu 2.800 ile 3.500 arasında birey içerir. Avrupa kıyılarında yakalanan yavru balık miktarının yıllık 300 ton civarında olduğu bildirilmekte. Bu miktar ise 900 milyar ile 1 trilyon arasında yavru balık anlamına geliyor. Bu kadar yoğun bir avlanmaya karşı yılanbalıklarının korunmasına ilişkin alınmış bir önlem yok. Tehlike çanları bu hayvan için çalmaya başladı ama insanoğlu yine de bir şeyi yok ettikten veya yok etme noktasına getirdikten sonra koruma önlemi alıyor. Tıpkı balina, fok, bazı karasal memeliler için olduğu gibi.

Su akıntılarını takip ederek kıyılara kadar ulaşan yavru yılanbalıkları nehir ağızlarına gelirler. Bu yolculuk 2 yıl kadar sürer ve yavrular Atlas Okyanusu'nu aşıp Avrupa kıyılarına ulaşırlar. Yılanbalığının bizim kıyılarımıza ulaşmasıysa 3 yılı bulmakta. Nehre giren yılanbalıklarında beslenme alışkanlığı da değişir ve etçilden hepçile (omnivor) dönüş yaşanır. Ağırlıklı olarak küçük omurgasız hayvanlarla, belli bir boydan sonra da diğer balıklarla beslenirler. Büyümeleri yavaştır ve hayatlarının ilk 7 ile 10 yılı arasında büyürler. Sonra büyümeleri yavaşlar ve eşeysel olgunlaşma dönemi başlar.

Erkekler nehir ağızlarında denize yakın kısımlarda kalırlarken, dişiler nehrin en üst kısımlarına kadar çıkarlar. Hayvanın bu özelliği, cinsiyetlerinin belirlenmesini sağlar.

Susuz ortama karşı çok dayanıklı olan yılanbalıkları ve uzun süre su dışında kalabilirler. Çünkü bu hayvanlar, yağmurlardan sonra ıslak yerlerde, nemli çimenlerde kolaylıkla hareket edebilirler. Bu avantajları sayesinde bir nehirden başka bir nehre (kısa mesafeli) bile geçtikleri bilinmekte.

10-15 yaşına kadar tatlı sularda büyüyen sarı yılanbalıkları ikinci bir başkalaşım geçirirler. Zeytin yeşili ve sarımsı olan vücut renkleri değişir. Karın kısmı gümüşi, sırt kısmıysa daha koyu bir renk alır. Vücuttaki yağ oranı artmaya başlar (toplam ağırlığının %40'ı kadar). Bu fazla yağlanma Sargasso Denizi'ne yapacağı zorlu göçe dayanmasını sağlar. Göz çapı iki kat büyür. Bu sayede daha az riskli bir yolculuk yapar.

İkinci Göç

Bu göç yılanbalıklarının üremek için doğdukları yere olan göçtür. Gümüşi yılanbalıkları sonbaharda, tatlı suyu terk ederek denize girdiklerinde eşeysel olgunlukları tam olarak tamamlanmamıştır. Yaklaşık 18 ay sürecek bu uzun ve tehlikeli yolculukta tek amaç var: doğdukları yere ulaşıp üremek.

Gümüşi yılanbalığının denizdeki yaşamı pek bilinmemekte. Denize girmeden önce nehir ağızlarında yakalanan bireylerde, sindirim organlarının işlevlerini yitirdiği biliniyor. Bu durum yılanbalıklarının, Sargasso Denizi'ndeki üreme alanına ulaşıncaya ve eşeysel olarak tam olgunlaşıncaya kadar hiç beslenmediklerini ortaya koyar. Üreme alanındaki deniz derinliği 4-5 bin metredir. Yılanbalığı larvaları ise 400–500 metrede güneş ışınlarının son ulaştığı derinliklerde yakalanırlar. Yılanbalıklarının yumurtladıktan sonra öldükleri sanılıyor. Çünkü üreme bölgesinde canlı veya ölü bireylere rastlanmamakta.

Sonuç olarak ülkemizde, bazen de yanı başımızdaki akarsuda yaşayan yılanbalıklarına bakarken bir kez daha düşünmekte yarar var. Bu hayvanlar Meksika körfezinde dünyaya gelirler, uzun bir yolculuktan sonra Avrupa kıyılarına ve sonunda bizim kıyılarımıza gelirler. Dişiler akarsuların kaynaklarına kadar çıkar, orada büyürler ve zamanı gelince kıyılarımızdan ayrılırlar. Bir bakıma misafirimiz sayılırlar. Çok uzun ve tehlikeli bir yolculuktan sonra hayatta kalmayı başarabilenler, doğdukları yere gelip yaşamlarında bir kez yapacakları işi yaparlar; yumurtlarlar ve ölürler.

Bülent Gözcelioğlu
Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü

Yılanbalığının Sistematiği

Sınıf: Pisces (Balıklar)
Alt Sınıf: Osteichthys (Kemikli Balıklar)
Takım: Anguilliformes (Yılanbalığımsılar)
Familya: Anguillidae (Yılanbalıkları)
Tür: *Anguilla anguilla* (*Anguilla vulgaris, Muraena anguilla*) (Avrupa Yılanbalığı)

Biyolojileri: Yılanbalıkları, her ne kadar sürüngene benzeseler de gerçek bir balık türü. Diğer balıkların olduğu gibi solungaçları var. Karın yüzgecine sahip olmayan bu hayvanların yalnızca göğüs ve sırt yüzgeci bulunuyor. Karın yüzgecinin olmaması, bu balığa özgü. Ergin dişilerin boyları ortalama 1 metreyken (en fazla 1,5 metre) erkekler bundan daha kısa (40 cm kadar). Üzerinde yoğun bir mukus (kaygan, koruyucu bir madde) tabakası olan, kalın bir derileri var. Bu nedenle çıplak elle tutulması olanaksız. Yılanbalıkları geceleri hareketlidirler; gündüzleri çamurun içine saklanırlar. Çayıra bırakıldıklarında suyun yönünü hemen bulurlar. Turna balıkları, mersinbalıkları ve su kuşları en önemli düşmanlarıdır. Yılanbalıklarının kanı, tehlikeli bir sinir zehri içerir. Kanın, yara ve çatlaklara değmemesine özen gösterilmelidir. Isıtılma sırasında bu zehir parçalanır.

Renkleri: Yılanbalıklarında çeşitli renklenmeler görülür. Hayvan doğduğunda saydamdır. Nehirlere girinceye kadar bu formunu korur ve nehre girdikten sonra deri pigmentlere (renk hücreleri) sahip olmaya başlar. Renk sarımsı kahverengiye döner. Cinsel olgunluğa tam ulaşmamış bu hayvanlara sarı yılanbalıkları denir. 10-15 yaşlarına ulaşınca ise sırt kısımları siyah, karın kısımları gümüşi renk alır. Cinsel olgunluğa ulaşmış bu hayvanlara ise parlak veya gümüşi yılanbalıkları denir.

Habitat ve Coğrafik Dağılım: Dipte, çamura bağlı olarak, tatlı suda ve denizde yaşarlar. Atlantik Okyanusu, Akdeniz, Baltık Denizi, Karadeniz ve bunlara akan akarsularda bulunurlar. Kuzey Afrika'da Cezayir'de görülebilirlir. 70 ile 25 kuzey enlemleri arasında dağılım gösterirler.

Hayvanlar aleminde 19 yılanbalığı türü var. Bunlar içinde en önemlileri bizim sularımızda da bulunan Avrupa yılanbalığı, Amerika yılanbalığı (*Anguilla rostrata*) ve Japon yılanbalığıdır (*Anguilla japonica*). Bu türlerin hepsinin yetiştiriciliği tüm dünyada yoğun olarak yapılmakta.

Kaynaklar
Demirsoy A., Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası Ankara 1999
Tesch, F., W., 1983 Der Aal, Biologie und Fischrei, Verlag Paul Parey, 340p, Hamburg und Berlin
Alpbaz A., Yılanbalıklarının İlginç Hayat Hikayeleri. Marine Aktüel sayı:33 2001
Güner Y., Kırtık A,. Yılanbalığı Biyolojisi ve Yetiştiriciliği E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Anabilimdalı
Ikeya, M., Matsumoto, H. 1998a Dupicated earthquake precursor anomalies of electric appliances. South China Journal of Seismology 18, 53-57.
Çağlar, İ,. "Depremi önceden haber veren olaylara bir bakış" İTÜ, Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü., Cumhuriyet Bilim Ve Teknik 05.02.2000
http://www.fishbase.org/
http://www.ecoscope.com/eelbase.htm

Mavi Denizlerin Sevimli Memelileri Yunuslar

Günümüzde yunusların balık olduğunu düşünenlerin sayısı hiç de az değil. Çünkü yunusların yapıları, sucul yaşama uyum sağlayarak vücudun balık şeklini almasına neden olmuş ve yunuslar diğer memelilerden oldukça uzaklaşmışlar. Yunuslar MÖ 400 yıllarında ilk kez Aristoteles tarafından balık olarak tanımlanmışlar ve bu yanılgı onların kedi, koyun ya da inek gibi bir memeli olduğu anlaşılıncaya kadar sürmüş.

Yunuslar tıpkı balinalar, foklar, morslar, deniz aslanları gibi birer deniz memelisi. Zaten balinalarla da yakın akrabalar ve bu yakın akrabalarıyla birlikte memelilerin Cetacea (Balinalar + Yunuslar) takımında yer alıyorlar. Bu takıma ait olan ve gerçek yunuslar olarak bilinen Delphinidae familyasına ait birçok yunus türü var. Ama hemen tüm denizlerde yaşayan ve Türkiye denizlerinde de en yaygın olan tür, *Delphinus delphis*. Bu türe "Tırtak" adı da veriliyor.

Yunuslar deniz memelisi oldukları için karasal memelilerden pek çok farklılıklar gösteriyorlar. Örneğin üyeleri çok farklılaşmış. Ön üyelerinde üst ve ön kol körelmiş. Yani göğüslerindeki yüzgeçleri, aslında yunusların elleri ve bu yüzgeçlerdeki 5 ışın da parmakları. Arka üyeleriyse kalça kemeri dışında tümüyle körelmiş.

Derileri diğer pek çok memeliden farklı olarak kılsız ve pürüzsüz. Bunun yerine ısı yalıtımını sağlamak için derilerinin altında kalın bir yağ tabakası görülüyor.

Yine diğer memelilerden farklı olarak gözleri vücutlarına oranla çok küçük. Kulak açıklığı gözlerle göğüs yüzgeci arasında bulunuyor ve kulak kepçeleri yok; ancak, işitme duyuları çok gelişmiş. Yönlerini ultrasonik dalgaların yansımasıyla buluyorlar. Tek bir burun delikleri var ve bu da başlarının üzerinde bulunuyor. Tıpkı balinalar gibi soluk verirken bu deliklerden su fışkırtıyorlar. Yavrularını suyun içinde doğuruyor ve suyun içinde emziriyorlar.

Karasal memelilerden farklı olarak yunuslarda ter atmayı sağlayacak ter bezleri ya da su kuşları ve kemikli balıklarda görülen tuz bezleri yok. Besin ve suyla vücuda giren fazla tuz yalnızca böbreklerle dışarı atılabiliyor. Bu nedenle böbrekleri karasal memelilere göre daha büyük ve gelişmiş.

Tırtaklar diğer yunus türlerine göre küçük boylular ve uzunlukları yaklaşık 1,7-2,6 m.; ağırlıkları 70-135 kg. arasında. Çeneleri, öne doğru kuşların gagasına benzer şekilde uzamış ve herbir çenede konik yapıda 80-120 küçük dişçik var. Dışarıdan belirgin bir boyun kısımları yok. Sırt kısımları genellikle koyu siyah, kahverengi ya da gri; karın kısmı beyaz. Gözlerinin çevresi açık renkli. Yan taraflarında gözden kuyruğa kadar uzanan sarımsı kahverengi "∞ " şeklinde bir desen var. Sırtlarında bağ dokudan oluşmuş sırt yüzgeçleri de büyük ve belirgin.

Yüzey ısısı 10 °C'nin üzerinde olan suları tercih ediyorlar ve bu nedenle özellikle tropik ve subtropik denizlerde yaygınlar.

Çok hareketli olan yunuslar, memeliler içinde en iyi yüzen ve dalan hayvanlar. Yüzmelerinde en etkili yapıları da kuyruk yüzgeçleri. Kuyruk yüzgeçleri balıkların tersine, yatay konumlu ve bu yüzgeçlerini seri bir biçimde aşağı-yukarı hareket ettirerek hızlı yüzebiliyorlar. Yüzerken hızları saatte 35 km'ye ulaşıyor.

Çok sosyal hayvanlar oldukları için genellikle 10-500 bireyden oluşan gruplar halinde eşgüdümlü olarak yüzüyorlar. Bunun yanısıra 2000'den daha fazla bireye sahip gruplar da görülebiliyor.

Yunuslar insana en yakın hayvan gruplarından biri. Oyun oynamayı çok sevdikleri için ağızları ve yüzgeçleriyle numaralar yapmayı, grup halinde yüzerken aynı anda su dışına sıçramayı, gemilerin çevresinde dönüp onlara eşlik ederek yüzmeyi çok seviyorlar. İnsanlara olan yakınlıkları nedeniyle özel olarak yapılmış büyük havuzlarda rahatlıkla beslenebiliyorlar. Bu havuzlara "delfinaryum" adı veriliyor. Delfinaryumlarda, vücutları tamamen su dışında kalacak şekilde sudan dışarı sıçrayıp tekrar dalmak, bazen tüm vücutlarıyla su dışına çıkıp takla ve parende atmak ve akrobatik hareketler yapmak en sevdikleri oyunlar. Yine özellikle havuzlarda suyun yüzeyinde, yalnızca kuyrukları suyun içinde kalacak şekilde dik durup geri geri yüzmeyi de çok seviyorlar.



Yunuslar dünyanın en zeki hayvanlarından biri. Zekalarının akıllı bir köpeğinkine eşit olduğu düşünülüyor. Bu nedenle çok çabuk öğreniyorlar. Hem bu zekaları hem de insanlara karşı olan dostça davranışları nedeniyle eski Yunan'dan bu yana efsane ve öykülere konu olmuşlar. Örneğin yunusların deniz kazalarında insanları kurtardığına ilişkin bir inanış var. Ama bugüne kadar bir deniz kazasında yunuslar tarafından kurtarıldığını ileri süren hiç kimse çıkmamış. Yunusların suyun yüzünde duran bir cismi burunlarıyla itme ve eğer yakındaysa kıyıya atma gibi bir dürtüleri var. Belki bu inanışın ortaya çıkmasında bu özelliklerinin rolü de olabilir. Bu inanış doğru olsun ya da olmasın, yunusların insanların en iyi dostlarından biri olduğu kesin. Diğer bir yanlış inanış, yunusların tıpkı insanlar gibi anne, baba ve çocuklardan oluşan bir aile kurdukları yolunda. Oysa yukarıda da söylendiği gibi büyük gruplar oluşturuyorlar.

Bunun yanında Rusya ve bazı Avrupa ülkelerinde sinir sistemi rahatsızlığı bulunan çocukların tedavisinde yunuslardan yararlanılıyor. Bilimsel bir kanıtı olmamakla birlikte, delfinaryumlarda yunuslarla bir araya gelip oynayan bu çocuklarda iyileşmeler görülebiliyor.

Islığa benzer, çok güçlü sesler çıkartıyorlar ve sesleri teknelerin çevresinde dolaşırlarken suyun dışındakiler tarafından duyulabiliyor. Bu sesler bazen şarkı söyler gibi melodik oluyor. Önceleri bu seslerin çok karmaşık olduğu ve yunusların, kendi aralarında neredeyse insanlar gibi bir iletişim sistemi kurdukları sanılmış. Ama yapılan incelemeler bunların oldukça basit sesler olduğunu ortaya koymuş. Özellikle yaralandıkları ve yavrularını kaybettikleri zaman bu sesler daha da güçlü oluyor.

Küçük balıklar ve mürekkepbalığı gibi küçük omurgasızlar, en severek yedikleri besinler. Yüzeye yakın yaşıyorlar, ancak bunun yanında 300 m kadar derine dalabiliyorlar. Yalnızca üreme zamanında eş tutuyorlar. Bunun dışındaki zamanlardaysa ayrılar.

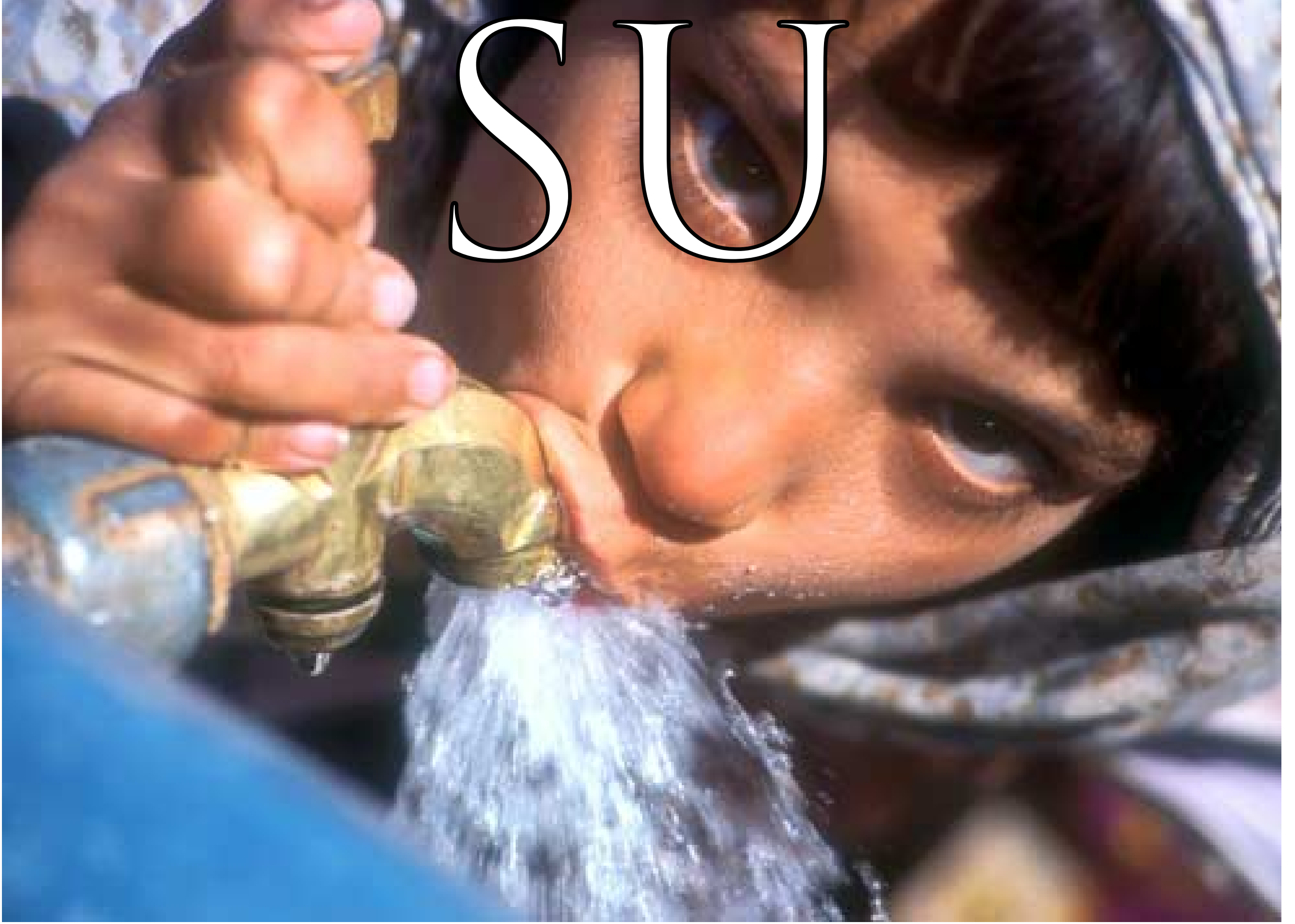
Çiftleşme dönemleri genellikle ilkbahar ve sonbahar ayları. Eş yunuslar yüzerken yanyana geliyorlar ve kuyruklarını birbirlerine yaklaştırarak çiftleşiyorlar. Gebelikleri 10-12 ay kadar sürüyor ve genellikle 1 ya da 2 yavru doğuruyorlar. Doğum sırasında önce yavrunun kuyruğu dışarı çıkıyor. Doğan yavrular hemen yüzmeye başlıyor ve annelerini izliyorlar. 19 ay kadar süt emen yavru yunus 15-16 ay sonra da erginleşiyor. Memeler karında, eşey açıklığı bölgesinde yer alıyor. Sütleri yağ, protein ve vitamin bakımından oldukça zengin olduğu için yavrular çok hızlı gelişiyorlar. Yaşam süreleri 30 yıl kadar.

Yunuslar özellikle Japonya, Güney Amerika ve Azorlar'da balıkçıların hedefi. Bunun yanısıra Pasifik, Akdeniz, Batı Afrika ve Yeni Zelanda denizlerinde ağlara takılarak yanlışlıkla avlanabiliyorlar. Türkiye denizlerinde de çok bulunan bu türe ait hayvanların sayısı, özellikle Karadeniz'de bir dönem çok fazla avlanma nedeniyle azalmış. 1971 yılında Türkiye'de 88.000 kadar yunusun öldürüldüğü kayıtlı. Bu nedenle, sayılarının giderek azaldığı bilinen bu sevimli memelilerin avlanmalarının kesin olarak önlenmesi ve mevcut populasyonların yoğunluklarının sürekli denetlenmesi öneriliyor.

İbrahim Mete Mısırlıoğlu
Eskişehir Osmangazi Üniv. Biyoloji Bölümü
metem@ogu.edu.tr

Kaynaklar
Demirsoy A. Omurgalılar/Amniyota, 1997.
Demirsoy A., Türkiye Omurgalıları-Memeliler, 1997.
Kuru M., Omurgalı Hayvanlar, 1987.
http://www.cetacea.org/common.htm
http://www.oceanadventures.co.za/ocean8f1.htm
http://www.horta.uac.pt

İÇTİĞİMİZ SU



Yağmur, kar, dolu gibi yollarla yeryüzüne düşen suların bir kısmı, henüz yere ulaşmadan bitkilerce alınıp terleme yoluyla tekrar dışarı bırakılarak buharlaşır. Bir kısmıysa yüzeyde akar ya da yeraltına sızar. Yüzeyde akanlar, akarsuları, nehirleri ve gölleri, yeraltına sızanlarsa yeraltı sularını oluşturur. Yeraltına sızan sular, boşluk ve çatlakları doldururlar. Buradan derinlere doğru ilerler ya da bir kaynak noktadan yeniden dışarı çıkarak, göllere ya da denizlere boşalırlar. Güneş kaynaklı ısı enerjisi ve yerçekimi sayesinde bu döngü sürüp gider. Yani, su hiçbir zaman yok olmaz. Peki, o zaman neden "susuzluk çekiyoruz" deniyor?

Dünyanın %70'inin sularla kaplı olmasına karşın, içilebilir su kaynakları bunun yalnızca %1'i. Kalan suyun büyük bir kısmı, okyanuslar, denizler ve buzullarda. Okyanus suyu, içinde çok miktarda (1 litresinde 35 g) çözünmüş mineral ve tuz barındırdığı için, kullanılamıyor. Kullanılabilir suyun büyük bir kısmı da, ulaşılamadığı için kullanılamıyor. Dağılımın eşit olmaması da ayrı bir dert tabii. Aslında, kalan küçük kısım yine insanlara yetecek miktarda; ancak, ne yazık ki o küçük kısım da, büyük oranda artan şehirleşme, endüstri ve çevre kirliliği gibi nedenlerle kullanılamaz hale geliyor. Bugün 6 milyarlık dünya nüfusunun beşte biri su kaynaklarının yanlış kullanımı, kirlilik, sulakalanların kurutulması gibi nedenlerle temiz ve sağlıklı içme suyundan yoksun. İçme suyu sıkıntısı tüm dünyada olduğu gibi, üç tarafı denizlerle kaplı olan ülkemizde de yaşanıyor. Aslında Türkiye haritasına bir göz attığımızda, kendimizi su zengini gibi hissedebiliriz. Ancak ne yazık ki, bu konuda en yoksul ülkelerin arasında yerimizi almışız bile! Bir ülkenin su zengini sayılabilmesi için, o ülkede kişi başına düşen yıllık ortalama su miktarının en az 10.000 m^3 olması gerekiyor. Türkiye'deyse kişi başına düşen yıllık ortalama su miktarı 1430 m^3'leri geçemiyor. Uzmanlar, artan kirlilik nedeniyle çok yakında, bu kadar suya bile ulaşamayacağımızı söylüyorlar.

Kirleticiler

Suyun çözme eğilimi olduğu için, doğada saf olarak bulunması mümkün değil. Su, yağmur olarak düşerken, bir miktar oksijen ve karbondioksit çözer. Yağmur damlaları aynı zamanda, küçük toz taneciklerini de taşır. Yüzeyde akarken, küçük toprak parçalarını, mikropları, organik maddeleri ve çözünebilir mineralleri toplar. Göllerde ve bataklıklarda da renk ve koku kazanır. Yeraltı suyu, yüzey sularından daha fazla mineral taşır; çünkü kaya-

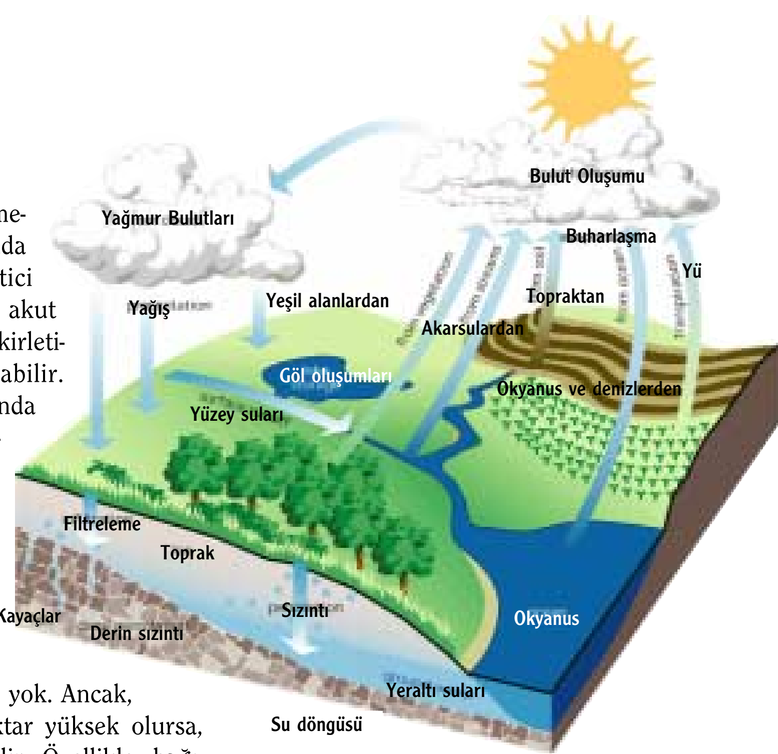
ların ve toprağın arasından geçerken bu yapılarla doğrudan temas halinde bulunur. Bunların bir kısmı zararsızdır. Hatta kimileri bunların sulardaki varlığından çok da memnun kalırlar; maden suyu dediğimiz sular bunlardandır. Fakat, belirli seviyelerin üzerinde bulunan mineraller, insan sağlığına zarar verebilir. Bunların yanında, bir de suda bulunmaması gereken ya da çok düşük oranlarda bulunması gerekenler var. Bu kirleticiler, doğadan da gelseler tıpkı insan yapımı kimyasallar gibi zararlıdır. Kirleticiler, yalnızca doğadan gelenlerle kalmıyor. Bazıları da, fabrika atıkları ve tarım alanlarında ya da evlerimizde kullanılan kimyasal ilaçların yeraltı ya da yüzey sularına karışmasıyla bize ulaşıyor. Yeraltına sızarak bu sulara karışan kirleticiler, kaynakları neresi olursa olsun, bu suyla birlikte yolculuk eder. Yani, kirliliğin kaynağı ister yanıbaşımızda olsun, ister kilometrelerce ötede, su sınır da tanımaz, yol da.

Kirleticilerin Etkileri....

İçme sularında bulunan kirleticiler 5 ayrı sınıfta toplanıyor. Bunlar, organik kimyasallar, inorganik kimyasallar, bulanıklık vericiler, mikroorganizmalar ve radyoaktif maddeler. Organik kirleticiler, pestisitler, endüstriyel çözücüler ve kloroform gibi trihalometanları içeriyor. İnorganik kirleticiler, arsenik, nitrat, florid ve demir, cıva gibi zehirli metalleri içeriyor. Tüm bu maddeler, belirlenen standartların üzerinde olduğu zaman insan yaşamını tehdit ediyorlar. Suyun kalite standartları, suda bulunmasında sakınca olmayan kirlilik çeşidi ve miktarına göre belirleniyor. Bu standartlara göre, kullanılabilecek su kaynağı ve uygulanması gereken arıtma işlemlerine karar veriliyor. EPA (Çevresel Koruma ajansı) tüm dünyada toplam 80 çeşit kirletici belirlemiş durumda.

Kirleticilerin tümü insan sağlığını aynı şekilde etkilemiyor elbette. Kimisi vücudun anında tepki vermesiyle kendini gösterirken, kimisi uzun yıllar sessizce kalıyor; ama sonunda insan vücudunda geri dönüşü olmayan hasarlara yol açabiliyor. Yani kimisi akut, kimisiyse kronik etki yaratıyor.

Akut etki, birey kirleticiyi bünyesine aldıktan birkaç saat ya da gün sonra kendini göstermeye başlar. Eğer suda bulunan kirletici oranları yüksekse, akut etki herhangi bir kirleticiden kaynaklanabilir. Ancak, içme suyunda akut etki yapabilecek miktarlara ulaşma olasılığı en yüksek olan kirleticiler, mikroplar. Bunlarla vücut başedebilir. Bu nedenle, akut etkilerin sürekliliği yok. Ancak, vücuda alınan miktar yüksek olursa, insanı hasta edebilir. Özellikle, bağışıklık sistemi zayıf olan insanlarda hastalık çok ağırlaşabilir. Kronik etkiyse, belirli sınırların üzerinde bulunan kirleticilerin uzun yıllar vücuda sürekli alınmasıyla ortaya çıkıyor. İçme suyunda kronik etki yapabilecek kirleticiler, pestisitler gibi kimyasallar, radyum gibi radyonüklitler ya da arsenik gibi mineraller. Kronik etkiler, kansere, karaciğer ya da böbrek sorunlarına ya da üreme zorluklarına neden oluyorlar.



Su döngüsü

Burada, insan sağlığına ciddi zararlar verebilecek ve de adını sıklıkla duyduğumuz birkaç kirleticiyi büyüteç altına almak iyi olur. Örnek olarak vereceğimiz kirleticileri belirlerken, karşımıza özellikle çocuklar üzerinde etki yaratabilecek çeşitlerle karşılaştık. Ne de olsa onlar büyüme dönemindeler ve bünyeleri bu dönemde hastalıklara çok daha açık. Bu nedenle, bu kirleticilere öncelik verdik.

Küçük çocuklar, özellikle demir ve nitrat gibi kirleticilerden gelen etkilere daha açıktırlar. Demir, vücuttaki çoğu organ için zararlı olsa da, özellikle beyin ve yüzeydeki sinirlerde önemli hasarlar bırakıyor. Çocuklarda demir yüklemesi, etkisini IQ düzeyinde düşme, öğrenme sorunları, büyümede yavaşlama, hiperaktiflik, antisosyallik ve duyma bozuklukları şeklinde gösteriyor. Yetişkinlerdeyse, kas ve eklem ağrıları, sindirim bozuklukları, hafıza ve konsantrasyon sorunları, yüksek tansiyon ve baş ağrısı gibi etkiler gözleniyor. İçme suyundaki yüksek demir oranı, kireç eklemesiyle su borularındaki paslanma kontrolü ve pH ayarlamasıyla düşürülebiliyor.

Nitrat, hayvan ya da insan dışkısı ve gübre yoluyla suya karışır. İçme suyunda yüksek oranda bulunan nitrat, 6 aydan küçük bebeklerde "mavi bebek" hastalığına neden oluyor. Bu bebeklerin yüzleri mavi ya da pembe bir renk alıyor, çünkü kanlarındaki oksijen yetersiz kalıyor. Bazı uzmanlar, yüksek oranda alınan nitratın, hamilelerde düşüğe neden olduğunu söylüyorlar.

Ülkemizde, yakın zamanlarda adına çok sık rastladığımız kirleticilerden biri de arsenik. Arsenik, doğada organik ve inorganik formlarda bulunan bir element. İnorganik arsenik, ötekine göre oldukça zararlı ve hem yeraltı hem de yüzey sularında bulunuyor. İnsanlara içme suyu aracılığıyla ulaşan arsenik, akut etkilerle kendini çok belli etmese de, vücuda uzun süreli alımlarda deri, akciğer, idrar torbası ve böbrek kanserlerine neden oluyor. Bunların yanında, pek çok cilt hastalıklarına da yol açıyor. EPA tarafından özellikle son yıllarda daha çok ciddiye alınmaya başlanan arseniğin, suda bulunmasına izin verilen tavanı da 50 μg/L'den en yüksek 10 μg/L'a düşürüldü.

İçme Suyunun Saflaştırılması

Kaynağından alınan suların içme suyu olarak kullanılabilmesi için bu zararlı maddelerden arındırılması gerekiyor.

Belediyelerin su arıtım sistemleri, suyun depolanması, nakli, tedavisi ve

dağıtımını içeriyor. Bu sistemin içeriği, su kaynağının niteliğine göre değişebilir. Su sağlayan firma, kaynaktan suyu aldığında su, içinde pislik, yaprak ve başka organik maddeler, bir miktar da kirletici barındırır. Su, arıtma tesisine geldiğinde öncelikle içine çöktürücü madde karıştırılır. Su, tankların içinde yavaşça ilerlerken, bu kimyasallar sayesinde içindeki pislikler ve bazı kirleticiler topaklanır ve dibe çöker. Daha sonra su, içindeki mikroorganizmalardan arındırılmak için filtrelerden geçirilir. Arındırma işlemlerinde, suya bir de klor gibi maddeler eklenir. Su, bu yolla içindeki bakterilerden arındırılır.



Arıtımın şekli, bulunan su kaynağının kalitesine bağlıdır. Kaynaktan alınan su önce test edilir. İçinde bulunan kirleticilerin çeşidine ve miktarına göre ek olarak arıtım uygulanır. Örneğin, organik kimyasallarla kirlenen su, aktive edilmiş karbonla arındırılır. Aktive edilmiş karbon, suda çözünmüş kimyasalları çeker.

Tüm bu işlemler elbette maddi bir yük getirir bize. Su, ne kadar çok işlemden geçirilirse maliyeti de o kadar artar. Halbuki, yeraltı suları, yeraltındaki aküfer denilen kaynaklara doğru ilerlerken doğal yollarla filtreden geçer. Bu nedenle, yeraltı kaynaklarından pompayla çekilen sular, daha az organik kirletici içerir. Su içindeki kirleticiler, suyun kalitesini belirler. Suyun kalitesi, kaynaktaki kirliliğe bağlıdır.

Sular için doğal arıtım sağlayan yalnızca yeraltındaki sistem değil; yüzeydeki sulakalanlar da suyun saflaştırılmasında önemli bir rol oynuyor. Sulakalanlardaki bitkiler ve toprak, doğal arıtımdaki sistemin bir parçası. Özellikle tarım alanlarından gelen yüksek oranlardaki fosfor ve nitrojen, sulakalanlar sayesinde etkili bir şekilde sudan arındırılıyor. Atık sular aracılığıyla sulakalanlara gelen bu fazla nitrojen ve fosforun büyük bir kısmı, su henüz yeraltına ulaşmadan uzaklaştırılıyor. Çoğu sulakalan bitkisi, pestisitlerden ya da maden işletmelerinden gelen zehirli maddeleri uzaklaştırma özelliğine de sahip. Bazı bitkiler, ağır metalleri dokularında topluyor, böylece suyu arındırıyorlar. Su sümbülü (*Eichhornia crassipes*), bazı Typha ve Phragmites türleri, maden işletmelerinin atık sularının iyileştirilmesinde kullanılıyor. Bu bitkiler, kadmiyum, çinko, cıva, nikel, bakır ve vanadyum gibi yüksek oranlardaki ağır metalleri sudan uzaklaştırıyorlar. Yani sulakalanlar suyu, henüz akarsulara, göllere ya da yeraltına ulaşmadan temizler.

Yakın bir zamana kadar sanırız çoğumuz, her yılın 22 Mart'ında Dünya su günü olduğunun farkında bile değildik. Ancak, artık suyumuz tükeniyor, su krizleri başladı, belki geleceğin savaşları toprak, şan, şeref, özgürlük için değil, "su" için olacak. İşte o zaman bir gün değil, tüm günler su için olacak...

Banu Binbaşaran

Kolay Yöntemler

Çoğumuz tatillerde kamp yapmayı ya da uzun yürüyüşlere katılmayı severiz. Yanımızda, kendimize yetecek kadar yiyecek ve içecek taşırız. Ancak, uzun etkinliklerde fazla ağırlık yapmasın diye özellikle yanımıza alacağımız sudan biraz kesmek durumunda kalabiliriz. Kent yaşamından uzak, insan etkinliklerinin pek bulunmadığı doğal alanlarda su ve yiyecek maddeleri bulmak pek mümkün olmadığı için kendimizi daha doğanın eline bırakırız. Bu alanlarda, içecek su temini sulakalanlar, göller, nehirler ya da kaynak suların yüzeye çıktığı noktalardan sağlarız. Ancak, bu alanlarda her ne kadar insan etkinliklerinden kaynaklanan kirliliklere pek rastlanmasa da çeşitli mikroorganizmalardan kendimizi korumak gerekir. Bu durumda, içeceğimiz suyu daha güvenli hale getirmek için uygulanması önerilen bazı kolay su arıtma yöntemleri var. bu yöntemleri tek başına uygulamak çoğu zaman yeterli olmayacağı için, birkaçını birlikte uygulamak, en azından içeceğimiz suyu daha tehlikesiz hale getirir.

Bu yöntemlerden belki de en kolayı içmeden önce suyu kaynatmak. Suyu içmeden önce 10 dakika kaynatmanın suyun steril olmasında büyük etkisi olduğu zaten uzun zamandır biliniyor. Suyun tadının daha lezzetli olması için kaynama işlemi bittikten sonra bir süre, bir kaptan diğerine boşaltma işlemi yapmak etkili bir yöntem. Ancak, bu yöntemde zaman ve yakıt sorunu yaşanabilir

Diğer bir yöntem - ki bu yöntem dağcıların sıklıkla kullandıkları bir yöntem- kullanmadan önce suyu ince bir elekten geçirmek. Elek olarak kullanılan en basit aletse, rüzgardan korunmak için en etkili araç olan tülbent. Zaman açısından tercih edilebilirliği en yüksek olan bu yöntemin dezavantajıysa, virüsler için etkili olmaması.

Elekten geçirme yöntemi, aynı zamanda doğal yollarla da gerçekleştirilebilir; ancak bu daha çok zaman gerektirir. Saflaştırılma işleminin verimli olması için yeterli kalınlıktaki kum katmanından geçirilen suyun, yavaş yavaş ilerlemesini sağlamak gerekir. Kum tabakasının birkaç santimlik üst kısmında bir çok farklı bakteri ve mikroskopik bitki ürer. Bunlar zar görevi görür ve çoğu zararlı organizmayı tutacak ya da öldürecek kadar etkilidirler. Bu yöntem, tek bir işlemde su kalitesini büyük oranda yükselten en etkili yöntem olsa da, bu yöntemi uygulayabilmek için gerekli uzman bilgilerine gereksinim duyulur.

Örnek olarak verilebilecek yöntemlerden bir başkasıysa klorlama yöntemi. Klorlama yöntemi de, su içerisinde bulunabilecek çoğu zararlı bakteri ve virüse zarar verir. Ancak bu uygulamada dikkatli olunması gereken en önemli nokta, gaz fazındaki formlarından kaçınılması. Daha çok, kalsiyum hipoklorit, kireç kloru ya da sodyum hipoklorit eriyiği tercih edilir. Bu kimyasallar suyla temas ettiklerinde kloru açığa çıkarırlar. Klor, su içerisinde bulunan ve oksitlenebilir tüm maddelerle tepkimeye girer. Bir başka yöntemde, suyu dışı koyu boyanmış bir pet şişe içinde birkaç saat güneş altında tutmak.

Yukarıda saydığımız yöntemler, kolay su arıtma yöntemlerinden yalnızca birkaçı. Her ne kadar burada açıklamaya çalıştıysak da, yola çıkmadan önce bu konuda bir uzmana danışmak daha doğru olur.

Kaynaklar:

http://www.epa.gov/safewater/

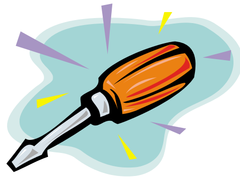
Smith, A., H., Lopipero, P., A., Bates, M., N., Steinmaus, C., M., Arsenic Epidemiology and Drinking Water Standards, Science, 7 Haziran, 2002

Nordstrom, D., K., Worlwide Occurrences of Arsenic in Ground Water, Science, 7 Haziran, 2002

http://www.sierraclub.org/cleanwater/

http://www.suvakfi.org.tr

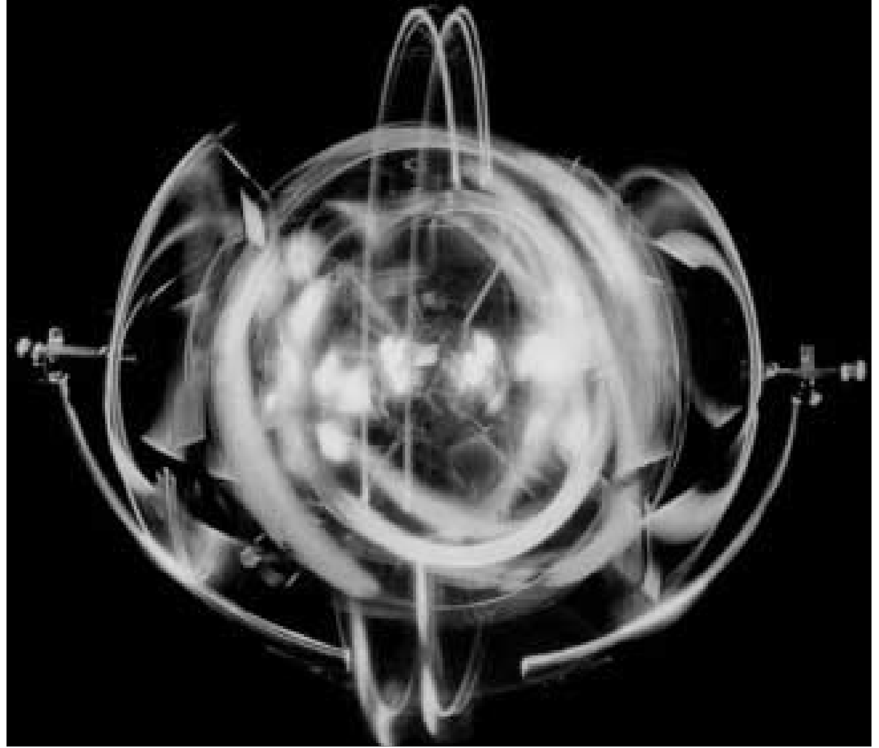
Brown, K., G., Arsenic, Drinking Water, and Health, American Council on Science and Health, 1995



T ü r k a n Y ö n e y

Cayroskoplar Nasıl Çalışır?

Cayroskoplar (gyroscope) son derece şaşırtıcı nesneler olabiliyorlar. Çünkü öyle tuhaf biçimlerde hareket edebiliyorlar ki, yerçekimine bile meydan okudukları sanılıyor. Bu çok özel nitelikleri, cayroskopları bisikletten, uzay mekiğindeki gelişmiş seyir sistemlerine kadar pek çok alanda önemli kılıyor. Tipik bir uçak, pusulasından oto-pilotuna kadar birçok yerinde yaklaşık bir düzine cayroskop kullanmakta. Rusların Mir Uzay İstasyonunda, Güneş'e olan yönelimini korumak için 11 tane cayroskop, Hubble Uzay Teleskopu'ndaysa, aynı şekilde bir dizi navigasyon cayroskopu kullanılmış. Cayroskopik etkiler (topaç hareketi etkisi), yo-yo ve frizbi gibi nesnelerin de belkemiğini oluşturur!



Yalpa

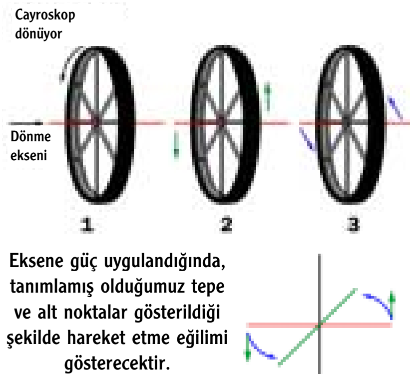
Eğer oyuncak bir cayroskopla oynadıysanız, ilginç pek çok özelliğine tanık olmuşsunuzdur. Bir ip üzerinde ya da parmak ucunda dahi dengede kalabilir, dönme ekseni etrafındaki harekete direnç gösterebilirler. Ancak, en ilginç özellikleriyse yalpadır. Bu, cayroskopun yerçekimine meydan okuyan parçasıdır. Bir bisiklet tekerini cayro olarak kullandığımızda, bu yalpa etkisini mükemmel bir şekilde görebiliriz. İşin en ilginç yanı da, cayro bisiklet tekerinin sanki asılıymışçasına havada durabilmesidir. Bunu nasıl becerir? Bu sorunun yanıtı yalpadır. Genelde yalpa şöyle çalışır: eğer dönmekte olan bir cayroskopun dönme ekseninin doğrultusunu değiştirmeye çalışırsanız, cayroskop değiştirmeye yönelik her türlü güce karşı koyma eğilimi göstererek, güç uygulanan eksene dik açı yapacak şekilde dönmeye çalışacaktır.

Birinci şekilde, cayroskop ekseni etrafında dönmekte.

İkinci şekilde, dönme ekseninin doğrultusunu değiştirmeye yönelik güç uygulanıyor.

Üçüncü şekilde, cayroskop uygulanan bu güce dik açı yapacak şekilde bir dönme eğilimi göstererek karşı koyuyor.

Dönmekte olan bir cayroskopun tepe ve alt noktalarına bakalım:

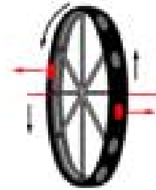


Eksene güç uygulandığında, tanımlamış olduğumuz tepe ve alt noktalar gösterildiği şekilde hareket etme eğilimi gösterecektir.

Yalpanın nedeni nedir?

Eksene güç uygulandığında, cayroskopun üstte kalan bölümü sola doğru, altta kalan bölümüyse sağa doğru dönmeye çalışacaktır. Eğer cayroskop dönmüyor olsa, böyle bir güç karşısında devrilip yan yatacaktır. Newton'un birinci hareket kuramı, hareket halindeki bir cismin, dengesiz bir güç uygulanmadığı takdirde, düz bir çizgi üzerinde sabit bir hızla hareket etmeyi sürdüreceğini söyler. Eksene uygulanan güç, cayroskopun tepe noktasını etkiler ve sola doğru meyletmesine neden olur. Newton'un Birinci Hareket kuramı nedeniyle sola doğru hareket etmeye çalışır ve bunu sürdürmek ister, fakat cayronun kendi dönüşü onu böyle (aşağıdaki şekildeki gibi) döndürür:

İki nokta döndüğü sürece, hareketlerine devam edeceklerdir.



İşte yalpanın nedeni bu etkidir. Cayroskopun farklı bölümleri, tek bir noktadan güce maruz kalırlar, fakat sonra yeni konumlara doğru dönerler! Cayronun tepesindeki bölüm yana doğru 90 derece döndüğünde, sola doğru hareket etme eğilimini devam ettirir. Aynı şey alttaki bölüm için de geçerlidir—o da yana doğru 90 derece döndüğünde sağa doğru hareket etme eğilimini sürdürmek ister. Bu güçler tekerleği yalpa yönünde döndürür. Tanımlanan noktalar, bir doksan derece daha dönmeye devam ettiklerinde, ilk hareketleri iptal olur. Dolayısıyla cayroskopun ekseni havada asılı kalır ve yalpalar. Böyle bakıldığında yalpa olayının hiç de esrarlı bir yanı olmadığı ortaya çıkar—sadece fizik kurallarına uymaktadır!

Cayroskopun kullanım alanları

Cayroskopun çeşitli uygulama alanı vardır.

Cayropusula, 20. Yüzyılın başlarında manyetik pusulaların yerini alan ya da onların tamamlayıcısı olarak kullanılan değişmez yönlü elektrikli cayraskoptur. Cayropusuladan denizcilikte ve havacılıkta, yapay ufuktan ve dönüş göstergesindense uçaklarda yararlanılır.

Cayropilot, gemilerde ve uçaklarda otomatik pilot olarak kullanılan ve cayropusulayla kumanda edilen bir seyir aygıtıdır. Uçakların ve füzelerin otomatik pilotu, dümene kumanda ederek önceden belirlenen bir yolu izlemelerini sağlar. Bu sistem bütün dünyada, uzay araçlarının otomatik kumanda düzeni olarak kullanılır. Üç cayroskoptan oluşan bir sistem, çok duyarlı ivmeölçerlerle donatılan bir platformun kararlılaştırılmasını şöyle sağlar: Hiçbir elektronik uyarı ya da algılamaya gerek kalmadan, önceden belirlenen bir yörüngeye göre sapmaları ölçer ve bunları düzeltmek için dümenleri yönlendirir. Böylece bu sistem yerden ya da uzaydan verilecek hiçbir işaret gerektirmez. Dolayısıyla, eylemsizlikle güdüm (Inertial Navigation System – INS) denilen bu sistem, elektronik yayın bozucularından etkilenmez.

Cayrometre, bir hava taşıtının yön değişikliklerini üç eksenine göre gösteren aygıttır.(Cayrometre bir cayroskoptan oluşur; bu aygıtın devingen olan dönme ekseni, uçağın eksenini izleyen yaylara bağlıdır. Uçak yönünü değiştirdiğinde, bu eksen yer değiştirerek yayları sıkıştırır ve yer değiştirme miktarı uçağın dönüşünün açısal hızını verir.

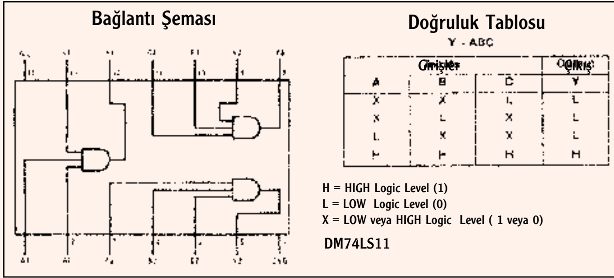
Cayrolazer ise, ilerleyen iki dalga yayan optik bir salıngaçtır (laser). Bu dalgalar üçgen biçiminde bir düzlemden oluşan optik yolu, birbirine ters yönlerde geçer; bu üçgenin köşelerindeyse aynalar yer alır. Sistem döndüğü zaman göreli bir etki, optik yolların uzunluğunu değiştirir ve iki sinyal arasında bir frekans farkı doğar; bir ışık algılayıcıyla kaydedilen bu fark, sistemin dönüşünü tam bir duyarlılıkla ve ivmeler, titreşimler, sıcaklık değişimleri gibi ortam koşullarından hemen hemen hiç etkilenmeden ölçme olanağı verir. Bu tip cayroskopun uzay havacılığı sanayiinde hızla gelişimi işte bu niteliğinden kaynaklanır. Gelecek, lazerli cayroskop ya da cayrolazerlerindir.

Tekno Tezgah

Hacer Erar

Dergideki köşemizde her ay bir devre elemanını tanıtmaya yönelik projeler verildiğini biliyorsunuz. Bu sayıda daha önce verilenlerin tekrarı ve mantık devrelerine (logic circuits) bir giriş yapılacak.

Mantık Kapıları; VE KAPISI (AND gate)
Girişine verilen bilgilerin tümünün gerçekleşmesi (logic 1, high) durumunda çıkış alınabilir. İki ya da daha fazla girişi olabilir.
Not: Entegre devrelerle ilgili ayrıntılı bilgiyi web sayfamızda 'Köşemize Ulaşan Sorular' bölümünde bulabilirsiniz.



Girişler			Çıkış
A	B	C	Y
X	X	L	L
X	L	X	L
L	X	X	L
H	H	H	H

Yağmur yağıyorsa, saat 12'yi gösteriyorsa ve balkon kapısı da açıksa; HABER VER

Yıkanan çamaşırları yatmadan önce balkona astınız, yağmur yağma olasılığı var, ama çok uykunuz geldi. Artık gönül rahatlığıyla uykuya dalabilirsiniz. Çünkü yağmur yağarsa, saat 12 civarındaysa, balkon kapısını da açık bıraktıysanız bu sayıdaki tasarım sizi uyandıracaktır.

Gerekli malzemeler

-DM74LS11 3 girişli VE kapısı ve entegre devre soketi
-1 kΩdirenç (3 adet)
-Delikli pertinaks
-Flaşör LED, sesli uyarıcı
-6 voltluk pil kabı
- 1.5 V pil (4 adet)
-Kablo, alüminyum kağıt
-Plastik huni, mekanik saat
- Açma-kapama anahtarı





Yapılışı:

-Projenin ön çalışmalarını, geçici devre yapımında kullanılan bir tablada (breadboard) yapmanızda yarar var. Entegre devreyi tablaya yerleştirin. Pil kutusunun (+) ucunu 14 numaralı bacağa, (-) ucunu da, sistemi açıp kapatacak olan bir anahtardan geçirerek 7 numaralı bacağa bağlayın. VE kapılarından birini seçin, girişlerle (-) uç arasına 1 kΩ'luk dirençleri bağlayın ('logic 0' veya 'low' koşulunu sağlamak için). Çıkışla pilin (-) ucu arasına bir flaşör LED bağlayın. Girişlerin hepsini birleştirip (+) uca bağladığınızda, çıkıştaki LED yanıyorsa devremiz çalışıyordur.

-Plastik huninin dibe yakın kısmına, ucu açık kabloları yapıştırın ve balkona veya pencere kenarına yerleştirin. Kablolardan birini pilin (+) ucuna, diğerini A1 girişine bağlayın, Huninin dibine tuz koymayı unutmayın (418. sayıya bakınız).

-Balkon kapısının menteşe tarafındaki kasası ve kapıya yapıştırılan alüminyumlara bağlanan kabloların birini pilin (+) ucuna diğerini B1 girişine bağlayın (417. sayıya bakınız)

-Mekanik bir saatin akrebinin uç kısmını delin ve sivri ucu kesilmiş bir toplu iğneyi takın. İnce bir kabloyu akrebin altına yapıştırın, toplu iğneye bağlayın ve saatin ortasında açacağınız delikten arkaya geçirin. Saatin 12'yi gösterdiği yere üstü metal olan bir raptiye çakın. Raptiyenin arkasına bağladığınız ve akrepten gelen kablolardan birini pilin (+) ucuna, diğerini C1 girişine bağlayın.

- VE kapısının çıkışına (Y1) flaşör LED ve ses uyarıcısını paralel bağlayınız.

Not: *DM74LS11 entegre devresinde 3 VE kapısı bulunmaktadır. Bu, en az 2 ve en fazla 7 farklı giriş koşulunun gerçekleştiğini kontrol edebiliriz anlamına mı geliyor dersiniz?*

Ayın Proje Önerisi

Su Tasarrufu: Lavaboların Suları Klozete Akabilir,
Hazım Yılmaz (Ankara)

Lavabolarda kullanılan suyun büyük bir kısmı, kullanıldıktan sonra çok fazla kirlenmiyor (örneğin yüzümüzü yıkarken) ve su giderleri ile kanalizasyona karışıyor. Kullanıldıktan sonra çok fazla kirlenmemiş olan bu su, lavabolara kurulacak basit bir sistemle su giderleri yerine, klozet sifonlarına aktarılabilir. Böylece sudan tasarruf etmiş oluruz.

Sevgili Hazım, projen kolay uygulanabilir olduğu için ayın projesi seçildi. Suyun –parasını verebiliyor olsak bile– hesaplı kullanılması gerektiğini vurgulaması da çok güzel. İçi elektronik malzeme dolu çantan adresine postalandı. (Yıldırım Elektronik, www.yildirimelektronik.com)

Sevgili Arkadaşlar, web sayfamızda (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/) yayınlanacak projelerin uygulanabilir nitelikte olması, ikna edici anlatım, şema ve fotoğraflar eklenerek gönderilmesi gerekmektedir. Ayrıca, aklınıza gelen fikirlerin daha önce uygulanıp uygulanmadığını araştırın; uygulanmış olanlara bir katkıda bulunduysanız gönderin.

Aşağıdaki projelerin ayrıntılarını web sayfamızda okuyabilirsiniz H.E.

Uygar Köseoğlu (Konya)
Kalem yayları, led, misket gibi kolay bulunabilen malzemelerle tilt veya pinball oyununu tasarlayıp eğlenceli vakit geçirebiliriz.

Ahmet Gül (Osmaniye)
Sokak lambalarına güneş paneli takarsak, bunlar gündüz şarj olup, gece de kullanılırlar böylece; enerji tasarrufu sağlanmış olur.

Yaramaz Kedi
Çocuk bezleri imal edilirken ağ yerlerine ucu açık kablolar konulsun. Yan tarafına da portatif LED ve saat pili takılabilen bir girinti yapılsın. Anneler yeni bez bağladığında bu portatif parçayı taksınlar. Bezi açmaya gerek kalmadan çocuğun altını ıslattığı anlaşılabilir.

Faruk Bilgin (Ankara)
Bilgisayarın paralel portunu bir röleye bağlayarak, yazılacak bir bilgisayar programı ile evdeki her türlü elektronik aletin (radyo, TV vb.) açılıp kapanma süreleri kontrol edilebilir.

Köşemize gösterdiğiniz ilgi için hepinize teşekkür ederim. H.E.

e-posta : hacererar@yahoo.com



Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Hayvan Deneyleri

Tıbbi araştırmalar için yapılan hayvan deneylerine karşı mısınız? Yoksa hayvan deneylerinin gerekli olduğunu mu düşünüyorsunuz? Belki de umurunuzda bile değil hayvanların denek olarak kullanılması ya da bu konuda şimdiye kadar bir türlü bir karara varamadınız. Hangi gruptan olursanız olun, bilgilerinizi şöyle bir gözden geçirmeye davet ediyoruz sizi. Kalbinizin ve akıl/mantığınızın sesini eş ağırlıkta dinlemeye davet ediyoruz. Reçete gibi yanıtlar listesi vermek yerine, sizi kendi yanıtlarınızı bulmaya davet ediyoruz.

Bir cumartesi günü, Londra'nın batısında Reading adlı kasabanın alışveriş merkezindeyiz. Bir masaya iliştirilmiş posterler dikkatimizi çekiyor: Kafesin parmaklıkları arasından acıklı yüz ifadesiyle bakan bir maymun. Hemen yanında yara bere içinde bir köpeğin fotoğrafı asılı duruyor. Masanın üzerinde hayvan deneylerini protesto eden broşürler dizili. Broşürlere baktığımı gören bayan hemen bana yanaşıp imza kampanyasına katılıp katılmayacağımı soruyor; broşürlerden istediğimi alabileceğimi söyleyip, beni, gördüğüm fotoğraflar karşısında vicdanımla başbaşa bırakıyor.

"Huntington Life Sciences: Hayvan Katilleri" başlıklı broşürün kapağına poz vermiş olan köpekle ilgili şu alt yazı yer alıyor: "Kafesinin kapısı açılmış olmasına karşın bu genç köpek korku içinde kafesinde oturmayı sürdürdü". Broşürü okudukça gittikçe karmaşıklaşan bir ruh haline giriyorum: "... Her gün Huntington Life Sciences (HLS)'da 500 hayvan öldürülüyor... deneyler çoğunlukla hayvanın boğazına bir tüpün sokulması ve kimyasal maddelerin midelerine doğrudan boşaltılması biçiminde gerçekleştiriliyor... Raporlar hayvanların bir dakika kadar süren sara nöbetleri geçirdiklerini kaydediyor... '85, 95 ve 100 numaralı kafeslerin tepsilerinde çok miktarda koyu renkli kan var'." Vicdanımın bir kısmı: "Vay insafsızlar" diyor.

Broşür daha sonra hayvan deneylerinin aslında gereksiz olduğunu yazıyor: "HLS yetkilileri, şirketlerinin hayat kurtardığını iddia ediyorlar. İngiltere'de bugün her altı insandan birinin ilaçların yan etkileri yüzünden hastaneye yattığı gerçeğini gözardı ediyorlar... Hayvan kullanmaksızın gerçekleştirilebilecek 450 bilimsel deney var." Bu noktadan sonra yoğun bir öfke dalgasına kapılıyorum. Öfkem broşürde bahsedilen hayvan deneylerini yapanlara mı, yoksa ne olduğu bilinmez bu deneyleri bu biçimde anlatarak benim desteğimi kazanmaya çalıştıklarını düşündüğüm protestoculara mı belli değil. Uzun lafın kısası, broşürle başbaşa geçirdiğim bir dakika benim insanlığım konusunda boylu boyuna bir iç-hesaplaşma yapmama yetti.

HLS birkaç yıldır İngiltere'de protestocuların hedefi olmuş durumda. HLS'de hayvanlara yapıldığı iddia edilen işkenceyi sona erdirmek amacıyla kurulan SHAC adlı örgüt, hem İnternet üzerinden hem de bizzat HLS'nin Cambridge yakınlarındaki laboraturvarlarının önünde protestosunu sürdürdü. Protestoların boyutları sabah mesai başlangıcında binaya giren şirket çalışanlarına fiziksel saldırıda bulunmaya kadar vardı. Tüm bu olaylar, HLS'de hayvan deneklere yapıldığı iddia edilen işkencelere son vermek amacını taşıyorduysa da protestocular birtakım genellemelerde bulunmaktan da kaçınmadılar. Protestoculara göre şu an kullandığımız ilaçların çoğu güvenilmez; hayvan deneyleri aslında yanıltıcı, kullandığınız denek hayvana göre istediğiniz sonucu alabiliyorsunuz; hayvanlar ucuz olması nedeniyle bu testlerde alternatif yöntemlere yeğleniyorlar. Protestocuların uzun bir liste halinde sunduğu bu genellemeler bir de karşı tarafı araştırmaya yönlendiriyor insanı.

Huntington Life Sciences, türü ender bulunur bir şirket değil. İlaç endüstrisine ve kimyasal madde üreticilerine insan ve hayvan denekler üzerinde araştırma hizmetleri veren yüzlerce şirketten yalnızca biri. Büyüklük bakımından lider durumunda. Broşürü okuduktan sonra HLS'nin İnternet sitesine gitmek kaçınılmaz olmuştu. İnternet sitesi biraz önce broşürle karşılaştırılınca tam bir zıtlık taşıyordu. SHAC'ın broşürü duygulara seslenirken, HLS'in İnternet sitesi bütünüyle aklı, mantığı hedefliyordu.

"Hayvanların araştırmalarda kullanılması ve buna bağlı bir konu olan, hayvanların genel durumlarına ilişkin tartışmalar yapıldı. Tartışmalar, bazen masum çoğunlukla da kasıtlı olarak konuyla ilgili gerçeklerin çarpıtılması yüzünden netliğini yitirdi." HLS'nin İnternet sitesinin başköşesini bu bildirim süslüyor. Ayrıca Başbakan Tony Blair'in, HLS'nin bilimsel araştırmalara katkısını öven ve protestocuların başarısızlığa uğraması için ellerinden geleni yapacaklarını vurgulayan söylemine de yer veriyorlar. İnternet sitesinden, bir de Parlemento'nun hayvan deneylerine ilişkin rapora erişebiliyorsunuz. İnternet sitesinde ilk bakışta duyguların izine bile rastlayamıyorsunuz.

HLS hayvan deneylerine ilişkin en sık karşılaşılan dört söylenceden bahsediyor. "Söylence 1 - Tıbbi araştırmalarda hayvanların kullanılması gereksiz, çünkü alternatif yöntemlerden eşdeğer bilgi edinilebilir. Doku kültürü, bilgisayar modellemeleri gibi hayvan içermeyen yöntemler, çok yaygın olarak kullanılıyor. Tıbbi araştırmalarda hayvan deneylerine harcanan para, diğer yöntemlerle harcanandan ancak %5 daha düşük. 'Alternatifler' sözcüğü çoğunlukla hayvan içermeyen yöntemler için kullanılıyor. Bu, yanılgıya yol açabilir; çünkü bu yöntemler hayvan deneylerinin yanı sıra yer alıyorlar, onların yerini almıyorlar. Tüm bu tekniklerin tıbbi araştırmalarda bir yeri var ve ancak çok ender durumlarda birbirlerinin yerine kullanılabilirler... Hayvanların ucuz bir seçenek olduğu için yeğlendiği söyleniyor. Aslında bunun tam aksi doğru."

Sitede yer alan ikinci söylenceyse hayvanlarla insanların karşılaştırılamayacağı, dolayısıyla hayvanları araştırmalarda kullanmanın hiçbir yarar sağlamayacağı. HLS, memeli hayvanların organ sistemlerinin birbirlerine çok benzediğini ve bu benzerliğin hastalıklar ve nasıl tedavi edilebilecekleri konusunda eşsiz değere sahip bilgi sağladığını vurguluyor. "Kimse hayvanlarla insanların birbirlerinin tıpkısı olduğunu iddia edemez ama yeni ve daha etkin tedavi yöntemleri bulma çabasında hayvanlar insanlara en yakın model." Üçüncü söylenceyse hayvan deneylerinin güvenilir sonuçlar vermediğine dair. HLS'nin bu konuda açıklamasıyla şöyle: "İlaçların, hayvanlarda denenmelerine izin vermeden önce, test tüplerinde gerçekleştirilen çok sayıda yöntemden geçer not almaları gerekiyor.... Hayvan deneylerinden elde edilen sonuçlar, ilacın insanlar üzerinde etkisinin ne olabileceği konusunda önemli bilgiler sağlıyor. Yasalarca da öngörüldüğü gibi yeni ilaçlar insan deneklere verilmeden önce ilaçla ilişkili olası sorunları önceden bulmak tabii ki çok önemli... Hayvan üzerinde deney yapmak insanları korumanın en iyi yolu."

HLS'nin bahsettiği son söylenceyse araştırmalarda kullanılan hayvanların durumlarının gizlilik taşıyor olduğu ve yasal düzenlemelerle denetlenmediği. 1986 yılında çıkarılan bir yasayla hayvan deneylerinin nerelerde, hangi koşullarda ve nasıl yapılacağı belirlenmiş. "Hayvan deneylerinin bu yasaya göre yapıldığından emin olmak için, İçişleri Bakanlığı veteriner ve hekimlerden oluşan bir denetleme ekibi kurmuş durumda. Hayvan deneyi yapılan yerleri bu ekip üyeleri yılda ortalama sekiz kez denetliyorlar. Denetleme öncesi çoğunlukla haber vermiyorlar. Bunun yanı sıra buralarda her zaman bir veteriner bulunması gerekiyor."

HLS'nin web sitesinden elde edilebilecek mesaj listesi özetle şu:

1. Hayvan deneyleri sıkı denetime tabi tutuluyor.
2. Araştırmacıların ellerinde tasarladıkları ilaçların etkinliğini ve güvenliğini ölçebilecek en etkin aday hayvanlar.
3. İlaçların hayvanlar üzerinde denenmesi, yasalarca zorunlu kılınıyor.

SHAC'in ilettiği mesajlarsa şöyle:

1. Hayvan deneyleri sırasında hayvanlara eziyet ediliyor.
2. Hayvan deneylerinden elde edilen sonuçlar güvenilir değil.
3. Hayvan deneyleri ucuz olduğu için yeğleniyor.

Her iki tarafın kimliğini gözden geçirince söylemleri arasındaki farklılık daha netlik kazanıyor. HLS ilaç ve diğer kimyasal maddelere odaklanmış şirketlere teknik içerikli bir servis sunarak hayatta kalmayı başarıyor. Oysa SHAC, duygularının kılavuzluğuyla karar veren bir kitlenin varlığı sayesinde ayakta kalabiliyor. Ne yazık ki varoluş amaçlarındaki bu büyük uçurum iki grubun sağlıklı bir diyalog içine girmesini önlüyor. Aynı iletişim güçlüğü, hangi tarafı desteklersek destekleyelim, vicdanımız ve mantığımız arasında da gerçekleşecektir. Önemli olan, bu konuda herhangi bir yargıya varmadan önce vicdanımıza da yürüttüğümğüz mantığa da eşit şans tanımak.

SHAC: www.shac.net
HLS web site: www.huntingdon.com



Sadi Turgut



Cam neden katı madde değildir?
Mert Uçar



Bu soruyu hayatında en az bir defa kazara bir camekana çarpmış birine sormak lazım. Bu tecrübeyi yaşamış biri olarak, kendimi kesin kararı açıklamaya yetkili görüyorum: Cam katı bir maddedir.

Şaka bir yana, "cam katı mıdır yoksa sıvı mı?" sorusuna değişik insanlar değişik yanıtlar veriyor. Sıvı olarak düşünülmesinin temel nedeni camların üretim aşamasında "donma" olarak adlandırdığımız faz değişimini yaşamaması.

Öncelikle sıvı ve katı terimlerinin tanımlarını hatırlayalım. Sıvılar içine konduğu kabın şeklini alır. Katılarsa hangi kaba koyarsanız koyun şekillerini korurlar. Bu tanımlarda dikkatimizi çekmesi gereken nokta zamandan hiç bahsedilmemesi. Gliserin ve bal gibi yavaş akan sıvıları düşünün. Oldukça kıvamlı bir baldan bir miktarını bir kaba koyduğunuzda, balın kaba düzgün yayılması bir kaç saat alabilir. Peki, çok daha kıvamlı bir maddenin akarak kabın şeklini alması için daha uzun bir süre beklemek gerekiyorsa, örneğin milyonlarca yıl gibi, bu durumda o maddeyi nasıl sınıflandıracağız?

Çoğunuz balın soğuduğunda daha kıvamlı hale gelerek daha yavaş aktığını gözlemlemişsinizdir. Camların da akışkanlıkları soğuduklarında azalır. Üretim aşamasında cama şekil verilirken bu özellik oldukça yararlıdır. Önce cam kolayca şekil verilebilecek kıvama gelinceye kadar ısıtılır, sonra da aldığı şekli koruması için soğutulur. Soğutma işlemi camın akışkanlığını önemli ölçüde azaltır, fakat tamamen durdurmaz.

İşte tam bu noktada cam ile diğer sıvılar birbirinden ayrılıyor. Örneğin, balı çok soğutursanız belli bir sıcaklıkta kristalleşmeye, yani katı faza geçmeye başlar. Bu, suyun donarak buz haline geçmesiyle aynı olay. Bir sıvı bu şekilde katılaştıktan sonra da, tüm moleküller katı içinde sabit konuma geçtikleri için, akışkanlık tamamen durur. Buna karşın camlarda bu donma olayına hiç bir zaman rastlanmaz. Bu nedenle, üretim aşamasından oda sıcaklığına kadar soğutulan camların akışkanlığının oldukça azaldığı, ama hiç bir zaman sıfırlanmadığı iddia ediliyor. Yani bu yoruma göre, bir kaba konulan cam parçalarının milyarlarca yıl sonra, belki de çok daha uzun bir süre geçtikten sonra kaba düzgün yayılıp kabın şeklini alması beklenir. Bu tartışmanın pratikten çok, kuramsal boyutu olduğu sanırsam açık.

Peki cam neden donmaz? Donma olayının iki temel özelliği var. Birincisi hareketli moleküllerin artık hareket edemez duruma gelip yerlerinde sabit kalması, ikincisi de bu moleküllerin "kristal yapı" olarak adlandırdığımız düzen içinde yerlerini alması. Doğadaki hemen hemen her katı madde böyle bir kristal yapıya sahip. Donma, ortamda bulunan bir kristale diğer moleküllerin eklemlenmesi, böylece kristalin büyümesi sonucu gerçekleşiyor. Ama eğer sıvı molekülleri, üzerine düzgün eklenecekleri bir kristal çekirdeği bulamazlarsa donma gerçekleşmez. Bu olaya "aşırı soğuma" deniyor. Örneğin su -20°C'ye kadar aşırı soğutulabilir.

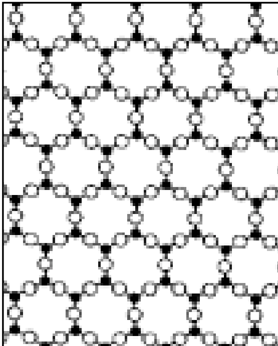
Cam da aşırı soğutulmuş bir sıvı. Örneğin, kum, kireç ve karbonat eriyiğinden elde edilen camın normal donma sıcaklığı 800°C kadar, fakat karışım 500°C'ye kadar sıvı özelliğini kaybetmeden aşırı soğutulabiliyor. Bunun da temel nedeni eriyik içinde büyüme çekirdeği niteliğinde kristallerin oluşamaması, daha doğrusu bu tip çekirdeklerin oluşmasının ve büyümesinin uzun zaman alması. Yani, karışım uzun bir süre bu sıcaklıklarda bekletiliyor olsa, eninde sonunda kristalleşip katı faza geçer. Camlara işte bu sıcaklık aralığında şekil veriliyor.

Peki, bu tip aşırı soğutulan sıvıyı daha da soğutursanız ne olur. Su örneği için cevap basit. Suyun içinde herhangi bir yerde yeterli büyüklükte bir kristal oluştuğu anda, kristal çok hızlı bir şekilde büyür ve su bir saniye içinde tamamen buza dönüşür. Camlarda bu olamadığı için, daha da soğutulduklarında, moleküllerin komşularıyla kalıcı bağlar kurup sabit konumlara yerleştikleri gözlemleniyor. Fakat, moleküllerin yerleştikleri konumlar kristallerdeki gibi düzenli değil, tamamen rasgele. Bu yapılara amorf diyoruz. Oda sıcaklığındaki camlar, molekülleri hareket etmeyen, fakat düzenli de durmayan bir yapıya sahip.

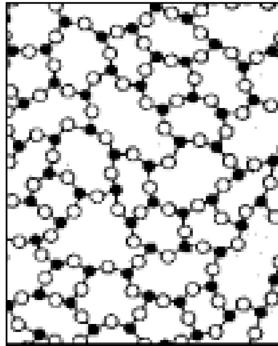
Moleküller yerlerinde sabit olduğu için camın akması gibi bir şey söz konusu olamaz ve bu nedenle oda sıcaklığındaki camlar da katılar gibi davranırlar. Örneğin, pencere camının ortasına bastırdığınızda cam elastik olarak eğilir. Elinizi geri çektiğinizde tekrar eski halini alır. Böyle bir davranışa hiç bir sıvıda rastlanmaz; bu tamamen katılara özgü bir şey. Benim yaşadığım tecrübenin de açıklaması aynı.

Bu nedenle, bir çok bilim adamı camları "amorf katılar" olarak tanımlıyor. Peki bu son söz, bir kaba konan cam parçalarının, milyarlarca yıl sonra kaba düzgün yayılmasını engelliyor mu? Pek değil. Doğadaki katıların çoğunluğunun kristal yapıda olması, kristal yapının çok daha kararlı olduğunu gösteriyor. Bu anlamda, camın molekülleri de bağlarını bozup yeni bağlar kurarak bu daha kararlı kristal yapıya geçme eğilimindeler. Bu çok yavaş işleyen bir mekanizma; ama ne kadar yavaş olsa da, moleküller arası bağlar yeniden kurulurken, makroskopik maddenin şeklini değiştirmesi ve kaba düzgün yayılma eğilimi göstermesi mümkün. Ama, yukarıda da belirttiğimiz gibi, bu, pratikte ölçülemeyecek kadar küçük bir hareket olacaktır.

Son olarak, uzun yıllar önce yapılmış camların, "sıvı akışından dolayı" şekil değiştirdiği ve akma belirtileri gösterdiği gibi şeyler duyarsanız inanmayın. Uzmanlar, bu camlarda görülen düzensizliklerin daha çok geçmişteki cam üretim tekniklerinin yetersizliğinden kaynaklandığını, yukarıda anlattığımız konuyla ilgisi olmadığını düşünüyorlar.



Kristal yapı

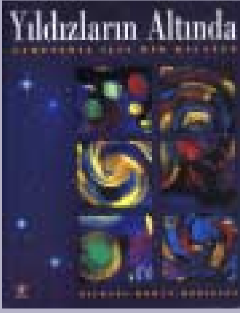


Camların amorf yapısı

G ö k h a n T o k

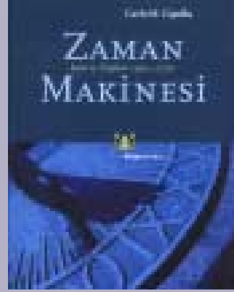
Yıldızların Altında, Evrenimiz İçin Bir Kılavuz

Michael Rowan-Robinson
Çeviren: Murat Alev
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



Geceleyin gökyüzü, önümüze serilen uçsuz bucaksız evrende parıldayan yıldızlar, bizi derinden etkileyen bir görüntü oluşturur. Yalnızca biz değil, tüm insanlık binlerce yıldır bu manzaradan etkileniyor. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları arasından çıkan bu kitap, gökcisimleriyle ilgili bilgi vermekle kalmıyor, onlar hakkındaki tarihi öyküleri de anlatarak evrensel bir destan sunuyor bize. Birbirinden güzel resimlerle desteklenen kitabın yazarı, bu eserini bize şu sözlerle tanıtıyor: "Bu kitapta, gece gökyüzüne duyduğumuz, bize geçmişten kalan hayranlık ile çağdaş gökbilim sayesinde elde ettiğimiz olağanüstü görüntüleri ve şaşırtıcı bilgileri birleştirmeye çalıştım. Çağdaş gökbilimin temel fikir ve kuramlarını, hemen hemen hiç bilimsel bilgi birikimi olmayan bir insanın bile anlayacağı biçimde anlatmaya çaba gösterdim. Bu fikir ve kuramları gece gökyüzüyle ilgili kendi deneyimlerimizle ve geçmişten devraldığımız kültürel mirasla ilişkilendirebilmek için çalışmamı, kuyruklu yıldızlardan kuasarlara, yirmi tane çok bilinen gök cismi üzerine yoğunlaştırdım."

Zaman Makinesi



Saat ve Toplum 1300-1700
Carlo M. Cipolla
Çeviren: Tülin Altınova
Kitap Yayınevi

Günümüz insanı saate bakmadan yaşayamıyor. Her saatimizi, hatta neredeyse her dakikamızı planlayarak yaşıyoruz. Birileri kolumuzdan ya da duvarımızdan saatleri alsa yaşanacak kargaşayı varın siz düşünün. Peki bu duruma nasıl geldik? Geçmişte saatler ve insan saat ilişkileri nasıldı? Bunu merak ediyorsanız Cipolla'nın bu kitabı sizi tatmin edebilir. Ünlü bir İtalyan tarihçi olan Cipolla, saatin teknolojik gelişiminin yanı sıra toplumsal rolünü de tarihsel bir bakış açısıyla bize sunuyor.

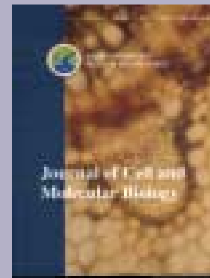
Avrupa Birliği Hukukunda Elektronik Ticaret ve Türkiye'deki Gelişmeler



Buket Öztuna Cox
Pusula Yayınları

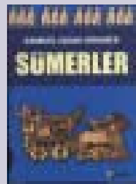
Bilişim sektöründeki hızlı gelişmeye paralel olarak ticaret anlayışı da değişti. Şirketler ürünlerini web sayfaları üzerinden pazarlamaya ve elektronik ortama uygun reklamcılık stratejileri geliştirmeye başladılar. Müşteri ilişkileri farklı bir boyut kazanarak, hakların ve sorumlulukların yeniden tanımlanmasına ve genişletilmesine neden oldu. Sistem kaynaklı güvenlik sorunlarının giderilmesi küçük ölçekte gerçekleşirken, yasal boşluklara yönelik düzenlemeler geniş ölçekte değerlendirilmesi gereken bir konu haline geldi. Buket Öztuna Cox'un kaleminden çıkan bu kitap, tam da Türkiye'de Avrupa Birliği'ne yönelik düzenlemeler yapılırken, elektronik ticaret alanında yasal düzenlemelerin önemine dikkat çekiyor. Kitapta Türkiye'nin konuya yaklaşımından ve bu alandaki gelişmelerden de sözediliyor.

Journal of Cell and Molecular Biology



Haliç Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi

Haliç Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi'nin yayın organı olan "Journal of Cell and Molecular Biology" adlı bilimsel dergi, yayın hayatına Ocak 2002'de başladı. Yılda iki sayı olarak hazırlanan derginin ikinci sayısı Temmuz 2002'de çıkmıştı. Hakemli bir dergi olan "Journal of Cell and Molecular Biology", uluslararası bir yayın danışma kuruluna sahip. Yazı dili İngilizce olan dergide, hücre biyolojisi, moleküler biyoloji, genetik, mikrobiyoloji ve benzeri konularda özgün araştırma ve derleme makalelere, kitap tanıtımlarına yer veriliyor.



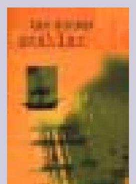
Sümerler
Samuel Noah Kramer
Çeviren: Özcan Buze
Kabalcı Yayınları



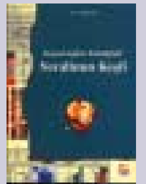
Microsoft Office XP Enine Boyuna
Michael Halvorson, Michael J. Young
Proje Editörü: Ümit Türkoğulları
Arkadaş Yayınları



ASP.net
Zafer Demirkol
Pusula Yayınları



Uzaklar
Can Dündar
İmge Kitabevi



Kuyu Logları Tekniğiyle Yeraltının Keşfi
Yalçın Pekiner
Seçkin Yayınları



Ergenlik Sorunları Anne-Babalar Gençlere Nasıl Davranmalı
Sefa Saygılı
Elit Yayınları



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
levent_daskiran@hotmail.com

Ay'a Yolculuk

Gezegenlerin ve yıldızların arasında üç boyutlu olarak gezinmenize olanak sağlayan ve Mart 2002'de köşemizde tanıtımına yer verdiğimiz Celestia (http://www.shatters.net/celestia) adlı programı, özellikle gökbilim meraklısı olan okurlarımız hatırlayacaklardır. Patrick Chevalley ve Christian Legrand adlı iki programcı tarafından yazılan "Virtual Atlas of the Moon" adlı programsa, benzer bir ilkeyle çalışıyor olmasına karşın, adı üzerinde, sadece Ay'ı konu alıyor. http://astrosurf.com/avl/UK_index.html adresinden inceleyebileceğiniz ve yine aynı adresten ücretsiz olarak indirebileceğiniz program sayesinde, Ay çevresinde ve yüzeyinde dilediğiniz bölgeyi, ayrıntılı haritaların yardımıyla gezebiliyorsunuz. Ay ile ilgili olarak toplayabileceğiniz bilgiler bununla da sınırlı değil; herhangi bir zamanda Ay'ın nasıl görüneceği, ortaya çıkış ve kayboluş saatleri, belli bir açıdan görülebilmesinin mümkün olup olmadığı, tepe noktasına ulaşma zamanı gibi bilgilerin tümü bu program sayesinde edinilebiliyor. Virtual Atlas of the Moon, gökyüzü gözlemcileri ve Ay'a özel ilgi duyan bilgisayar tutkunları için kesinlikle kaçırılmaması gereken bir parça program.



Cep Bilgisayarları Ele Geliyor

Oldukça uzun bir süredir piyasada olmalarına rağmen, fiyatları hâlâ el yakan cep bilgisayarları da sonunda mantıklı fiyatlara düşmeye başladı. Dell Microsoft'un Windows CE işletim sistemiyle çalışan Pocket PC kategorisindeki cihazların 400$ seviyelerinde gezen fiyatlarını önümüzdeki Comdex fuarında açıklanması beklenen 199$'lık ürünüyle ciddi biçimde indirmeye hazırlanırken, Palm firması da yurtdışı satış fiyatı 99$ olan Zire adlı yeni giriş seviyesi ürünüyle kendi platformundan omuz verdi. Ürünün özellikleri, aynı kategoride daha pahalıya mal olan cep bilgisayarlarına oranla bir hayli kırpılmış olmasına rağmen, yine de temel işlevleri olan randevu ve adres kayıtlarını tutabiliyor ve düşük miktardaki belleğine sığdırabildiği ölçüde, yazılımları çalıştırabiliyor.

Zire ile ilgili ayrıntılı bilgiyi www.palm.com adresinde bulabilirsiniz. Diğer yandan, yanınızda taşıdığınız bunca cihazın ya yolda pili biterse diye düşünüyorsanız, onun da çözümünü www.charge-me.co.uk adresinde bulmuşlar.

Virüsler Çizmeyi Aşıyor

Virüslerin gelişimini, oldum olası diş fırçalarının gelişimine benzer bulurum. Ne zaman ki "artık bundan ötesi olmaz" diyorsunuz, yine de sapını eğip kılını değiştirip karşınıza yeni bir şey koymayı beceriyorlar. Virüslerde de durum aynı. Tam ortalık benzer şeylerle dolmaya başladı derken, olaya farklı bir açıdan yaklaşan yeni bir virüs her şeyi bir anda değiştiriveriyor.

Nitekim Bugbear olarak isimlendirilen yeni bir bilgisayar virüsü de, kendi kategorisinde yeni bir soluk ve değişik bir yaklaşım getirmeyi başaran en son örneklerden biri. Farklı oluşunda en büyük etken, beraberinde bir truva atı ve bir keylogger, yani tuş vuruşu kaydedici yazılım taşıyor olmasında yatıyor. Virüs sisteme girmeyi başardığında öncelikle beraberindeki truva atı sayesinde 36794 numaralı portu iletişime açıyor, yani bilgisayarınızda açık bir kapı oluşturuyor. Daha sonra da bulaşma esnasında yine sisteminize gizlice yerleşen tuş vuruşu kaydedici yazılım, klavyenizde bastığınız her tuşun karşılığını bir metin dosyasında biriktirmeye başlıyor. Yani Word ile yazdığınız şirket raporları, İnternet tarayıcınızın adres boşluğuna girdiğiniz siteler, sevgilinize yazdığınız aşk şiirleri ve belki de en kötüsü, İnternet bankacılığı için yazdığınız şifre ve online alışveriş için yazdığınız kredi kartı numaralarınız da bu dosyada yer alıyor. Sonrasında da, tahmin edeceğiniz üzere sisteminize başlangıçta yerleştirilen açık kapı sayesinde bu bilgiler başka taraflara kolayca kaydırılıveriyor. Benzer bir yöntem, geçtiğimiz aylarda medyaya da yansıyan, İnternet Cafe aracılığıyla online bankacılık şifrelerinin çalınmasında da kullanılmıştı.

İzlediği sofistike yayılma yöntemleri sayesinde, dünyanın yayılma konusunda en başarılı virüsü olan Klez'e kafa tutan Bugbear'in, yayılmak için izlediği iki farklı yol var: Alışılageldiği üzere elektronik posta zinciri sayesinde, veya aynı ağ üzerinde yer alan bilgisayarlar üzerinde yayılmak suretiyle. Bu ağ meselesinde de ilginç bir ayrıntı var: Virüs, ağ üzerinde yayılmaya çalışırken sadece bilgisayarlara değil, bulduğu bütün paylaşımlı bileşenlere saldırıyor ve bunu yaparken yazıcılara da uğramayı ihmal etmiyor. Ancak saldırıya uğrayan zavallı yazıcı, virüs tarafından enfekte edilemeyeceği için kendisine gelen bu bilginin bir yazma isteği olduğunu düşünüyor ve virüs kodunun tamamını kağıda dökmeye başlıyor. Sayfalarca kağıt bu nedenle çöpe gidiyor.

Nasıl korunacağınıza gelince; Internet Explorer 6 kullanıcıları, Bugbear virüsünün e-posta yoluyla dolaşan şekline yakalanma konusunda daha az endişelenebilirler. Ancak Internet Explorer'in 5.X sürümünü kullananlar, mutlaka http://www.microsoft.com/windows/ie/downloads/critical/q323759ie/default.asp adresinde bulacakları yamayı çekip kurmalılar. Virüs, girdiği sistemlerde ilk iş olarak mevcut bütün antivirüs korumalarını devre dışı bırakma özelliğine sahip olduğundan, bir şekilde bu belaya bulaştığını düşünenler ftp://ftp.f-secure.com/anti-virus/tools/f-bugbr.zip adresinde sadece Bugbear virüsünü temizlemek üzere özelleşmiş olan minik programı kullanabilirler.

Bu ilginç ve korkutucu virüs hakkında daha ayrıntılı bilgiyi http://www.fsecure.com/v-descs/tanatos.shtml adresinde bulabilirsiniz. Yeri gelmişken, güzel ve ücretsiz bir antivirüs yazılımı edinebileceğiniz www.free-av.com ve bilgisayarınıza herhangi bir yazılım yüklemeye gerek kalmadan, İnternet üzerinden virüs kontrolü yapmanıza izin veren housecall.antivirus.com adreslerini de bir kez daha hatırlatmakta yarar var.



Yaşam

Sargun A. Tont

Kumsaldaki Tutucu...

J. D. Salinger'in "The Catcher in the Rye" (Çavdar Tarlasındaki Tutucu. Türkçeye Gönülçelen olarak çevrilmiş) adlı kitabının kahramanı Holden bir ortaokul öğrencisidir. Bir gün kız kardeşi Phoebe, ağabeysine ne olmak istediğini sorduğunda şu şaşırtıcı yanıtı alır: "Büyük bir çavdar tarlasında oynayan çocuklar geliyor gözümün önüne. Binlerce çocuk; ortada da, onlara göz kulak olacak benden başka tek büyük yok. Bana düşen, oraya buraya koşup önünü göremeyen çocukların, sarp kayalıklardan aşağıya yuvarlanmalarını önlemek, uçurumun kenarında yakalamak onları. Gün boyunca bütün işim gücüm bu; çavdar tarlasında çocukları kollamak."

Çocukluğun beraberinde getirdiği masumiyeti, büyüklerin açtığı uçuruma yuvarlanarak yitirmemek için direnen Holden'e hepimiz biraz olsun benzeriz. Ama boşuna bir çabadır bu; eninde sonunda tıpkı Holden gibi bizler de kendimizi uçurumun dibinde buluruz. Ama, tek tük de olsa, yukarıda kalmayı başarıp, biz aşağıdakilere el sallayan da olmuyor değil. Örneğin, ODTÜ biyoloji bölümü ikinci sınıf öğrencisi Didem İkiz. Ama Didem'in Antalya'ya birbuçuk saatlik mesafede olan Çıralı kasabasının kumsallarında koruyup kanat gerdiği bebekler, doğumevindekilere pek benzemiyor; bunlar kaplumbağa yavruları. Bir doğa sever için ne farkeder ki?

Ülkemizde iki tür deniz kaplumbağası vardır. Sini kaplumbağası (bilimsel adı *Caretta caretta*), ve yeşil kaplumbağa (*Chelonia mydas*) diye bilinen bu sevimli yaratıkların dişileri, yılda 3 veya 4 kere kumsala çıkarak yumurtalarını kendi kazdıkları bir çukura gömerler. İki ay sonra yumurtadan çıkan yavrular, geceleyin suyun parıltısını





bir pusula gibi kullanarak, denize ulaşırlar. Gerçi yolculuk 50 metreyi geçmez; ama 70 civarındaki yumurtadan çıkan yavruların zaten büyük bir kısmı kertenkelelere, yengeçlere, kuşlara ve tilkilere yem olur; ancak birkaç tanesi kendini kurtarmayı başarır ve türünün devam etmesini sağlar. Ama eğer sahile bol ışık saçan bir otel kurarsanız, oradan çıkan ışıkları daha çekici bulan yavrular, deniz yerine otele doğru yönelirler ve Güneş doğduğunda, yumuşak kabukları vücutlarını kızgın ışınlardan koruyamadığı için kavrulup giderler.

Kaplumbağların yumurtlamak için yeğledikleri kumsalların başında, Dalyan kasabasının yanındaki İztuzu plajı gelir. Bundan 15-20 yıl kadar önce büyük bir şirket, bu kumsalın hemen yanındaki Sulungur Gölü'nün bir kısmını doldurarak, önce 3200 yataklı olarak planlanan, sonradan yatak sayısı 620'ye indirilen bir otelin temelini atmış. Ama o sıralarda bölgede yaşayan June Heinhoff isimli bir bayan, tehlikeyi kavrayarak AGA adlı Alman çevre kuruluşunu durumdan haberdar etmiş. Almanlar, tehdit ("bu otel yapılırsa buraya turist göndermeyiz") ve bilgilendirme ("ekolojik dengenin bozulması hepinizin zararına olur") yoluyla oldukça etkili olmuşlar ve kısa zamanda devreye giren yerli kuruluşlar, otel inşaatını durdurmuş.

Deniz kaplumbağaları yaşadıkları hemen her yerde tehlike altında; ama nedenler aynı değil. Batı ülkelerinde kaplumbağa eti, özellikle çorbası çok makbuldür. 15 yüzyıldan başlayarak yakın zamanlara kadar deniz kaplumbağaları, uzun seferlere çıkan gemicilerin taze et ihtiyacını karşılamıştır. Bizim kıyılarımızda yakın zamanlara kadar durumlarının görece iyi olmalarının nedeni, sanırım Musevi inancında olduğu gibi İslam inancında da kabuklu hayvan eti yemenin makbul sayılmamasıdır. Ama son zamanlarda kıyılarımızı istila eden beton yığınlarının kaplumbağaları evlerinden barklarından etmesi, buna balık ağlarına takılarak ölenlerin de eklenmesi bu sevimli yaratıkların durumlarının pek parlak olmadığını gösteriyor. İztuzu'nda başlayan ve kısa zamanda öteki kıyılarımıza yayılan bu kurtarma çalışmalarının en başarılı örneklerinden biri, bu yaz Olympos-Çıralı kumsallarında





Didem ve gönüllü arkadaşları tarafından gerçekleştiriliyor.

Olympos-Çıralı yöresi, benim gördüğüm en şirin tatil yerlerinden biri. Gelenlerin çoğunluğu otuz yaşın altında. Bir temmuz akşamı, burada ağaç evler diye bilinen, kimi sırıklar üzerine, kimi temel atılmadan zemin üzerine oturtulmuş evlerin oluşturduğu bir kamp yerinde (böylelikle yörenin sit alan statüsü ihlal edilmiyor) Didem, Ankara'dan yeni gelen hocasıyla (30 yaşın altında değil) soğuk bir içki içerken yanlarına 4 genç yaklaşıyor. Sonradan adının Irmak olduğunu öğrendiğimiz İzmirli genç bayan Didem'e "Kaplumbağa projesini yürüten siz misiniz?" diye bir soru yöneltiyor. "Evet" yanıtını alınca, fazla değil 5-10 dakika sonra Didem'in akşam vardiyasına 4 gönüllü daha katılıyor.

Bir yıl önce projeye gönüllü olarak katılan Didem o kadar başarılı olmuş ki, bu yıl çalışmalar onun kontrolü altında. Yurdun çeşitli yerlerinden gelen ve çoğunluğunu gençlerin oluşturduğu gönüllüler, 15 günde bir değişiyor. Kıyılar sabah 5:30, gece 11:00 de olmak üzere iki kez kontrol ediliyor. Sabah vardiyasında yeni yuvalar saptanıp, yavru izleri sayısı gibi bulgular elde ediliyor, akşam vardiyasındaysa, genellikle koruma önlemleri alınarak yavruların denize sağlıklı bir şekilde ulaşmaları sağlanıyor. Önlemlerin başında insanları uyarmak geliyor. "Yasal bir dayanağımız yok" diyor Didem. "Yalnızca gürültü yapmamalarını ya da ışık yakmamalarını rica ediyoruz. Çoğu bizi dinliyor; ama tek tük de olsa birisinin "buraya yumurtlarken bana mı sordu? dediği de oluyor."

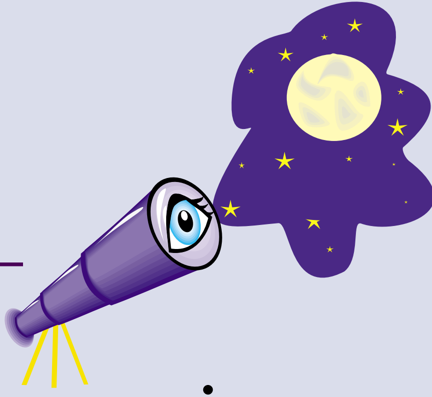
Ilık bir yaz gecesi. Didem, projeye önceden kayıt olmuş üç gönüllü arkadaşı, bir gün önce Ankara'dan gelen hocası ve o sabah tanıştığı Irmak ve üç arkadaşıyla yürüyüşü başlatıyor. Elinde fener en önde yürüyen Didem'in, asistanlarıyla birlikte koğuşları denetleyen bir başhekimden pek bir farkı yok. Önceden belirlenmiş yuvaların üzerine konmuş kafesler, el feneri eşliğinde tek tek kontrol ediliyor. İlk iki kafeste hareket yok; ama üçüncü kafeste denize doğru uzanan izler var. Gönüllüler arasında heyacan dorukta. Didem, bir yardımcısının eline feneri tutuşturup izleri takip etmesini söylüyor. Müjde! Çıkan yavrular denize ulaşmışlar! Ama bu yuvanın işi daha bitmedi. Başhekim Didem, ellerini yuvanın içine daldırarak dikkatle anormal bir durum olup olmadığını kontrol ediyor. Grup heyecan içinde Didem'in ağzından dökülecek sözleri bekliyor. "Evet" diyor Didem doğrularak "her şey yolunda, araya sıkışmış yavru filan yok". Yaşasın!

"Hiç olmazsa izleri gördüm" diye kendini avutan ekoloji hocası, gruba iyi geceler dileyerek pansiyonun yolunu tutuyor. Geriye kalıp yola devam edenlerse sabırlarının ödülünü alıyorlar: 3 kafes sonra yumurtadan çıkış olmuş, gönüllüler sabahın dördüne kadar yavruların denize ulaşmalarını izlemişler. Sanki Fener'in Galatasaray'a 3 tane çektiği bir maçı TV'de seyrederken sık sık mutfağa veya tuvalete gittiği için gollerin hepsini kaçıran bir taraftarın moral çöküklüğü içinde olan hocanın o akşam Selahattin ve Ayşe Kalıpcı'nın verdiği enfes ziyafet sayesinde neşesi yerine geliyor. Bu şirin insanlar kent yaşamından bunalıp buralara kapağı atan çiflerden biri. (Bu sayfalarda gördüğünüz Didem'in fofoğraflarını da Selahattin beye borçluyuz. Ailenin adeta manevi kızı olan Didem, "her fırsatta soluğu burada alırım" diyor.

Didem bu kadar genç yaşta (21) bu kadar başarılı olmasının sırrını Doğal Hayatı Koruma derneği elemanlarından Emine Kuzutürk'ün yanında staj yapmasına bağlıyor. Gerçekten bu projeyle ilgili olarak konuştuğumuz yerli yabancı herkes Emine Hanım'ın insanüstü bir enerjiyle kendini bu projeye adadığını söylüyor. Gelecek için de merak etmeyin. Didem'in "bana çok yardım etti, çok çalışkan bir kız" diye hocasına tanıştırdığı şirinler şirini Damla Zeydanlı, daha bir lise öğrencisi. Eğer Holden, Çıralı'ya gelseydi Damla'ya hemen aşık olacağından hiç şüphemiz yok.

Peki ama neden kurtaralım? Bu soruyu yanıtlamak için bir düzine " ekolojik denge bozulmasın" gibi fasa fiso beylik laflar sıralayabilirim. Ama Çıralı-Olympos kıyılarında sorulacak soru bu değil. Hangi soru olduğu, İstanbul'dan buraya kapağı atan aydınlardan biri olan, İnka kampının sahibi Murat bey ile yaptığım bir şöylesi sırasında ortaya çıktı. "Kaplumbağalar olmasaydı" dedi Murat Bey, "diğer kıyılarımız gibi burası da bir taş yığını olurdu." Çok doğru. Olaya bu açıdan bakarsak, biz kaplumbağaları değil, kaplumbağalar bizi kurtardı.





Gökyüzü

Alp Akoğlu

19 Kasım İçin Fırtına Uyarısı!

Leonid yani Aslan göktaşı yağmuru, son birkaç yıldır, heyecanla beklediğimiz gök olaylarından biri. Leonidler sırasında gezegenimiz, Tempel-Tuttle Kuyrukluyıldızı'nın Güneş'in çevresindeki her dönüşünde geride bıraktığı toz kuşaklarının içinden ya da yakınından geçer. Bir Leonid göktaşı yağmuru sırasında Dünya, bu kuşakların tam olarak içinden geçmediğinde ki çoğunlukla böyledir, gözleyebildiğimiz meteorların sayısı saatte 15 civarındadır. Ancak, gezegenimiz bu kuşaklardan birinin ya da birkaçının içinden geçerse, gözlenen meteor sayısında önemli bir artış olur. Geçtiğimiz birkaç yıl içinde, gezegenimiz bu kuşakların içinden geçti ve Leonidler sırasında gözlenen meteor sayısı saatte birkaç bini buldu.

Bu yıl, tahminlere göre 19 Kasım'da bu kuşaklardan ikisinin içinden geçeceğiz. Bunlar, kuyrukluyıldızın 1767 ve 1866 yıllarında geçerken geride bıraktığı kuşaklar. Kuşaklardan ilkinden geçişimiz, Türkiye saatine göre 04:00 ile 08:00 arasında olacak. Saat 06:00 civarında göktaşı yağmuru en yüksek sayıya ulaştığında, uygun koşullarda gözlenebilecek meteor sayısının saatte 3.000 civarında olacağı tahmin ediliyor. İkinci kuşaktan, 11:00 ile 14:00 arasında geçeceğiz ve en yüksek sayıya ulaştığı 12:30 civarında göktaşı sayısının saatte 10.000'i bulabileceği tahmin ediliyor.

Gündüze denk geldiğinden, biz ne yazık ki ikinci fırtınayı tümüyle kaçırıyoruz. Bu konuda Amerika kıtasında yaşayanlar şanslı. İlk fırtınayı da ancak yarısına kadar izleme şansımız var. Fırtına, en yüksek sayıya ulaştığında, yani 06:00 civarında hava aydınlanmaya başlamış olacak. Gözlem için en iyi zaman, 04:00'den sonra, hava aydınlanmaya başlayana kadar geçen yaklaşık iki saatlik süre.

Bu yıl, gözlenebilecek Leonidler'in sayısını önemli ölçüde azaltacak etken dolunay. Ay, 20 Ekim saat 01:30'da, yani Göktaşı yağmurunun olduğu günün gecesinde, dolunay evresinden geçecek. Bu da hava koşullarına bağlı olarak (eğer hava kirli ve nemliyse, Ay ışığı atmosferin daha çok parlamasına yol açar) gözlenebilecek göktaşlarının sayısını 2 ila 5 kez azaltacak. Ancak, en yüksek sayının sabaha karşı gözlenmesi, Ay'ın olumsuz etkilerinin bir miktar azalmasını sağlayacak. Çünkü, bu sırada Ay, batı ufku üzerinde iyice alçalmış olacak.



Gözleyebileceğiniz göktaşı sayısını olabildiğince artırmak için, gözlem yeri olarak ışık ve özellikle hava kirliliğinden uzak bir yer seçmelisiniz. Gözlem yerinizde, Ay'ı doğrudan görmenizi engelleyecek bir bina, ağaç vs. varsa, Ay'ın ışığı gözünüze doğrudan gelmemiş olur. Göktaşı yağmurunu izlemek için, en iyisi yere uzanmak. Böylece, tüm gökyüzünü rahatça izleyebilirsiniz. Leonid göktaşı yağmuru, yukarıda değindiğimiz saatler dışında az sayıda olmak üzere, 14-21 Kasım tarihleri arasında etkinliğini sürdürecek.



1 Kasım saat 22:00; 15 Kasım saat 21:00; 30 Kasım 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Kasım Ayının Gök Olayları

2 Kasım: Mars, Ay'ın 4° güneyinde.

4 Kasım: Yeniay / Ay enberide (Dünya'ya en yakın konumunda).

7 Kasım: Taurid (Boğa) göktaşı yağmuru, en yüksek sayıya ulaşıyor.

1 Kasım: İlkdördün

14 Kasım: Merkür üstkavuşumda (Güneş'in arkasında).

16 Kasım: Ay enötede (Dünya'ya en uzak konumunda).

19 Kasım: Leonid (Aslan) göktaşı yağmuru en yüksek sayıya ulaşıyor.

20 Kasım: Dolunay / Mars, Spica'nın 3° güneyinde.

22 Kasım: Satürn, Ay'ın 3° güneyinde.

26 Kasım: Jüpiter, Ay'ın 4° güneyinde.

27 Kasım: Sondördün.

Ekim Ayında Gezegenler

Satürn'ü gözlemek için artık geç saatlere kadar beklemek gerekmiyor. Gezegen, ayın başında 19:30 civarında doğu-kuzeydoğu ufkundan doğuyor. Gezegenin doğuş saati, ilerleyen günlerde giderek daha erken olacak ve ayın sonlarına doğru Satürn, gece boyunca gözlenebilecek.

Jüpiter, Satürn'ü yaklaşık dört saatlik bir gecikmeyle izliyor. Gezegeni gözleyebilmek için, gece yarısını beklemek gerekecek.

Venüs, 31 Ekim'de altkavuşum'dan (Dünya ile Güneş arasından) geçtikten sonra, artık sabah gökyüzünde yer alıyor. Ayın ilk günlerinde gezegeni gözleyemeyeceğiz; ancak, gezegen ay boyunca doğu-güneydoğu ufku üzerinde hızla yükselecek. 9 Kasım'da, gezegen Güneş'ten bir saat önce doğacak. Ayın sonuna geldiğimizdeyse, gezegeni neredeyse üç saat boyunca gözleyebileceğiz.

Mars, Venüs gibi sabah gökyüzünde yer alıyor ve Güneş'ten yaklaşık 2,5 saat önce doğuyor. İki gezegen ve Spica, ay sonunda birbirlerine yakın görünür konumda olacaklar.

Merkür, 14 Kasım'da üstkavuşumdan (Güneş'in arkasında) geçecek ve bu tarihten sonra akşam gökyüzünde yer alacak. Ancak, ay boyunca Güneş'e çok yakın görünür konumda olacağından gözlenmesi çok zor.

TÜRKİYE ZEKA VAKFI
TÜRKİYE 7. ZEKA OYUNLARI YARIŞMASI "OYUN 2002" ELEME SINAVI

Adı, Soyadı:		E-posta:
Doğum Yeri:	Doğum Tarihi:	Cinsiyeti:
Öğrenim Durumu:	Meslek:	Telefon:
Adres:		

1. DOKUZ, DÖRT, SEKİZ, SEKİZ, ?, DOKUZ, BEŞ

Yanıt:

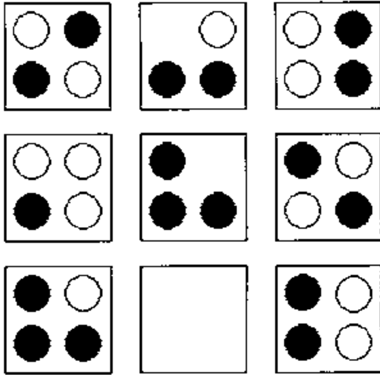
2. Harfler bir kurala göre dört dikey çizgi ile birbirlerinden ayrılmış. Beşinci dikey çizgiyi uygun yere çiziniz.

A B | C Ç D | E F G Ğ H I İ J K L M N | O Ö P R | S Ş T U Ü V Y Z

3. **AZ ALANI ÖL İNE İNİ**

Yanıt:

4. Boş kareyi uygun biçimde doldurunuz.



5. Bir test sorusunun cevap şıkları aşağıda verilmiştir. Bu şıklardan sadece biri doğrudur. Doğru olan şıkkı işaretleyin.

a)Şıkların hiçbiri doğru değil
b)Şıkların hepsi doğru
c)Aşağıdakilerin hepsi doğru
d)Aşağıdakilerden hiçbiri doğru değil
e)Yukarıdakilerden biri doğru
f)Yukarıdakilerden hiçbiri doğru değil
g)Yukarıdakilerden hiçbiri doğru değil

6. Kolsaatinizde saat başlarının yanısıra her dakika için de fosforlu bir nokta (toplam 60 tane) bulunuyor. Saatinize bakıyorsunuz: Akrep bir noktanın üstünde, yelkovan ise bir önceki noktanın üstünde. Saat kaç?

Yanıt:

7. Boş kutuya uygun sayıyı yazınız.

4	3	5
2	6	34
7	5	18
3	4	13
12	6	24
1	8	

8. Aşağıdaki harfleri birer kez kullanarak iki adet altı harfli sözcük (anlamlı) elde ediniz.

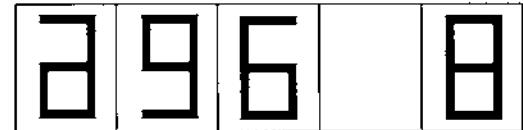
A, Ç, G, E, F, İ, K, R, T, Ü, Y, Z

Yanıt: ________ , ________

9. "Çok ilginç. Bu ay Pazartesi günüyle başlıyor, Pazartesi günüyle bitiyor."
Doğru olan bu önerme en son hangi yılın hangi ayında yapılmış olabilir?

Yanıt:

10. Boş kutuyu uygun biçimde doldurunuz.



Sorular Emrehan Halıcı tarafından hazırlanmış olup, telif hakları Türkiye Zeka Vakfı'na aittir.

• Oyun 2002 (yaş, tahsil vb. sınırlamalar olmadan) dileyen herkese açıktır ve katılım ücretsizdir. • Soruları her hangi bir süre kısıtlaması olmadan tek başınıza çözünüz. • Cevaplarınızı vakfımıza en geç 8 Kasım 2002 tarihine kadar internet, posta, faks yoluyla veya elden teslim ediniz. • Eleme ve Yarı Final sınavlarında başarılı olan yarışmacılara sonuçlar internet ve posta yoluyla ulaştırılacaktır. • Final sınavına katılmaya hak kazanan yarışmacıların konaklama masrafları vakfımız tarafından karşılanacaktır. • Yarışmada birinciye 15, ikinciye 10, üçüncüye 5, dördüncüye 3 ve beşinciye 2 Cumhuriyet altını, finalistlere şilt ve çeşitli ödüller verilecektir. • Yarı Final Sınavı 24 Kasım 2002, Final Sınavı ve Ödül Töreni 21-22 Aralık 2002 günleri Ankara'da yapılacaktır.

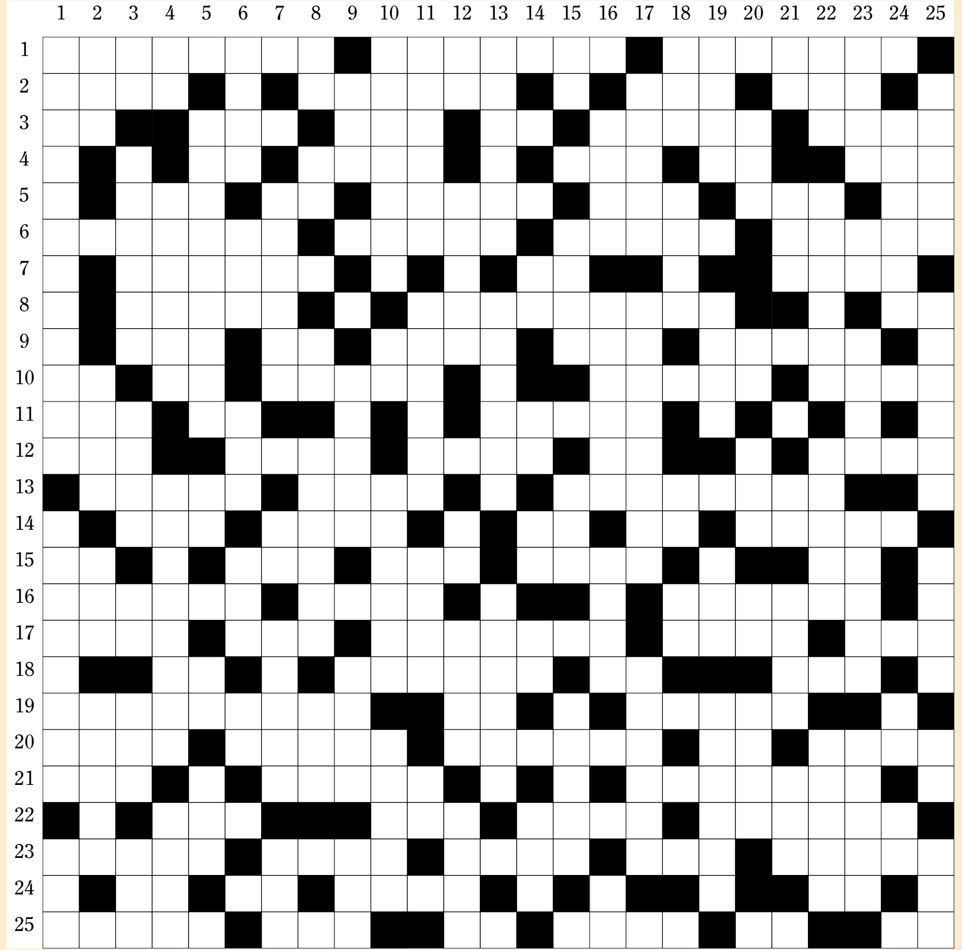
TZV • KÜLTÜR BAKANLIĞI • MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI • ODTÜ • SELÇUK Ü. • TÜBİTAK

ODTÜ-HALICI Yazılımevi, Teknokent, ODTÜ 06531 ANKARA Tel:2106364 Faks:2106370 www.tzv.org.tr



Bulmaca

Sema Subat



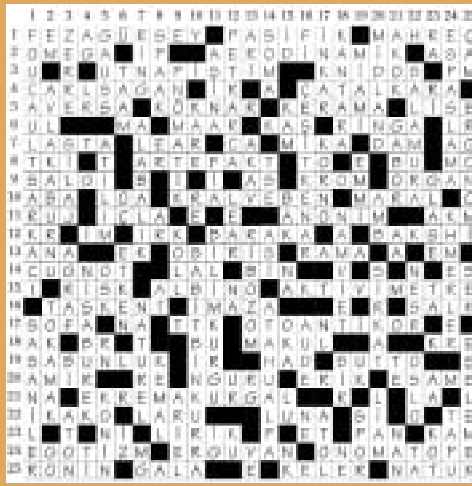
Soldan Sağa :

1. 1910-1997 yılları arasında yaşamış,Türk matematiğinin öncüsü sayılan, matematikçimiz. Özerklik. Bir organın ya da dokunun patolojik sertleşmesi. 2. Yunan mitolojisinde aşk tanrısı. Özel bir enzim eksikliğine bağlı olarak görülen pigmentasyon hastalığı. Rus imparatorlarına verilen ad. Bir bilgiye ulaşabilmek için kullanılan simge.3. Bir nota. Seçenek. Bir göz rengi. Bir nota. Güneybatı Kanada'da bir yer. Üslup.4. Vali yönetimindeki idari birim . Simgesi Cr olan element. Satrançta en önemli taş. Kuzu sesi. Bir şeyin ayrıldığı bölümlerden her biri, dal.5. Elektrik geriliminde evre. Stronsiyum elementinin simgesi. Sudan'da bir yer. Aç olmayan. Türkçe'de bir mastar eki. Bir harfin okunuşu. 6. İktisat. Pamuk ipliğiyle dokunmuş kumaş. Kurulanmaya yarayan bez. Eksiuç. 7. 1483-1520 yılları arasında yaşamış İtalyan ressam, başlıca eserleri arasında Atina Felsefe Okulu, Meryem'in Evliliği. Sodyumun simgesi. Tek ve benzersiz olan. 8. Salepgillerden, yumrulu, otsu bir bitki. Oksijen elementinin simgesi. İttihat ve Terakki'nin üç yöneticisinden biri. Eski bir silah. 9. En hızlı amazon savaşçısı. Uzaklık belirtir. Sıkıntı ya da zarara yol açan olay veya kimse. Arka, geri. Simgesi Rn olan element.10. Galyumun simgesi. Radonun simgesi. Cezayir'de çöl. Tapınaklarda dua etmek ya da kurban için kullanılan sunak. Simgesi Ne olan element.11. Koşucu devekuşugiller familyasından Avustralya'da yaşayan, uçamayan bir kuş. İtmekten emir. Kütleçekim birimini hesaplamış fizikçi. Flor elementinin simgesi. 12. Dünyanın en uzun nehri. Bir konuda direnme. İki şey arasındaki bağıntı, kıyaslama. Yabani hayvanların barınakları. Derebeylerin yaşadığı büyük konutlar. 13. Yarış atlarının yedekte gezdirildikleri yer. Müzikle birlikte yapılan vücut hareketleri. Devletlerin imzaladıkları belge. 14. Küçük körfez. Çamaşırları sertleştirmekte kullanılan madde. Bağışlama. İridyum elementinin simgesi. Kırbaç. 15. Neptunyum simgesinin elementi. Gizli düşmanlık, nefret. Sert, sıkı, dayanıklı. Depolama. Bir haber ajansımız.16. Nitelik. Buluş. Bir konuda uzlaşmak.17. Belli kuralları olan eğlenceli yarış. Metallerin oksitlenmesi sonucu oluşan madde. Eczacılıkta kullanılan katı kıvamlı, sarımtrak renkli yağ. İkincil. Suyosunu. 18. Anadolu Ajansı. Koyunlar ailesinin antiloplar alt ailesinden Kenya ve Angola ormanlarının açık kısımlarında yaşayan bir memeli türü. İlave. Tat alma organı.19. İnsansı maymungiller familyasından bitkilerle beslenen bir maymun türü. Bir nota. Romalı ozan Vergilius'un destanlaştırdığı efsanevi Truva prensi. 20. Taşıtlarda, tekerleğin çelik bölümü. Gözlem. Ağrı Dağı'nın diğer adı. Utanma duygusu. Bir yanıcı ve bir yakıcı maddenin ateşlenmesi sonucu doğan hareket sağlayıcı düzenek. 21. Bir sayı. Bir oyun aracı. En uzun koşu. 22. Maddenin üçüncü hali. Kişi. Sadece insanlarda görülen ve döküntü oluşturan bir deri hastalığı. Sanatta kuralcılık.23. Ürdün'ün başkenti. Hayvan otlatılan yer. Uyarı. Yeni anlamında bir ön ek. Nitelikle ilgili. 24. Genellikle tümörü çağrıştıran bir ek. Matematikte bir sayı. Kullanıldıktan sonra geriye kalan madde. Bir harfin okunuşu.25. Üstünde çok durma, dayatma. Atın yavrusu. Bir zaman dilimi. Amerika'da bir ülke. Beyaz. İridyum elementinin simgesi.

Yukarıdan Aşağı:

1. Sürekli ortamlar mekaniğine ilişkin deneysel ve kuramsal çalışmalarıyla tanınan Türk mühendis ve mekanik bilgini. Kanserbilim. Birbirini kesen iki yüzey ya da aynı noktadan çıkan iki yarım doğrunun oluşturduğu geometrik biçim. 2. İran'dan geçerek Kuzey Hindistan'a yerleşen bir halk. Tek hücreli bir canlı. Bölüşülmesi gereken bütünden düşen bölüm, hisse. Bir noktanın deniz yüzeyinden olan yüksekliği. 3. Holmiyum elementinin simgesi. Hıristiyanlıkta, kilisece verilen dinden çıkarma kararı. Haberci. Lütesyum elementinin simgesi. Birdenbire, ansızın. Bir renk.4. Dumanın bıraktığı siyah leke. Su ya da hava akıntısının oluşturduğu çevrinti, girdap. Soy, ırk karışımında güçlü olan özyapının baskın gelmesi. Elektro manyetik tayfta bir bölge.5. Bir ruh hastalığı. Yeğlemeyi belirten söz ya da yazı. Gümüş elementinin simgesi. Plazma ve yuvarlardan oluşmuş yaşamsal sıvı. 6. Düşünme, anlama, kavrama yetisi. Sıvı. Bir kas kümesinin istenç dışı hareketi. Hemşirelerin başlıkları. Dokularda oluşan yumru, tümör. 7. Öğleden sonra uyunan uyku. Bir bağlaç. Baharat satan dükkan. Söylence, efsane.8. Bir nota. Kripton elementinin simgesi. Sesin tonuna göre yakınma, pişmanlık, öfke, sevgi gibi duygular belirten ünlem. Fenikelilerde bitkilerin tanrısı. Güç simgesi sopa .9. Bir çoğul eki. Üçüncü tekil şahıs. Isıyı ve elektriği ileten, kendine özgü parlaklığı olan maden. Doğruluğu olduğu gibi kabul edilen sav. Tren yolu. 10. Rus yazar Ivan Gonçerov'un tembelliğiyle ünlü roman kahramanı. Berilyum elementinin simgesi. Alüminyum ya da sodyum palmitatla doldurulan bir madde. Çelişme, karşıtlık. 11. Sümer inanışına göre tuzlu sular tanrıçası. İçine konulan sıvının sıcaklığını uzun süre koruyan kap. Yarışta iki bölüm arasındaki uzaklık. Uzaklık anlatır. 12. Bir sayı. Doğanın düzenine uygun olan. İlave. Bağırma, haykırma. Türk İşbirliği Kalkınma İdaresi Başkanlığı.13. Kavram. Simgesi La olan element. Yoğun sıvı kaybına yol açan, öldürücü bir salgın hastalık. 14. Sodyum elementinin simgesi. İki kenar arasındaki uzaklık, genişlik. Arsenik elementinin simgesi. Bir nota. Bir şeyin olduğunu düşünmek, sanmak. 15. Manganez elementinin simgesi. Yanlış yapmak. Genellikle ağızda görülen mukozal yaralanmalar. Ilıman denizlerde yaşayan bir balık. 16. Bilgisayarda veri. Badem, şeker ve vanilyadan hazırlanan, pastacılıkta ve şekerleme endüstrisinde pasta ve şekerlemelerin üzerini kaplamakta kullanılan karışım. Fransa'da bir nehir. Bir nota.17. Anton ...... Rus yazarı. Avrupa ile Amerika kıtaları arasındaki okyanus. Tabaka, kat. 18. Öne sürülerek savunulan düşünce. Alt yanı çan biçiminde genişleyen etek. Lavrensiyum elementinin simgesi. Bir hayvan. 19. Isıya dayanıklı, havada oksitlenmeyen, hafif mavi parıltılı, beyaz renkli element. Türkiye'nin kuzey-doğusunda bir nehir. Çocuğu olan kadın. Uyuşturucu özelliği olan bir ilaçla sağlanan, vücut işlevlerinin geçici olarak kontrol dışı kalmasına yol açan uyku durumu.20. Rutubet. Argon elementinin simgesi. Bir kişiye duyulan aşırı sevgi. Türk Lirasının simgesi. Kazakistan - Özbekistan sınırında bir göl. 21. Bir şeyi bütünleyen parça. Elektrik enerjisini, gerektiğinde kullanılmak üzere kimyasal enerji olarak depo eden aygıt. (tersi) Amerikyum elementinin simgesi . Kazanılmış bağışıklık kaybı sendromu olarak bilinen hastalık. Güneş'in doğuşundan önceki alacakaranlık zaman. 22. Motorlu taşıtlarda direksiyonla tekerlekler arasındaki bağlantıyı sağlayan demir çubuk. Bir akarsuyun oluşturduğu, iki dağ ya da tepe arasında kalan çukur yer ya da dere boyu. Eski Türklerde din adamı. Geçmiş zamanlarda yaşamış, hayvanların ya da bitkilerin toprak katmanlarında taşlaşarak bugüne kadar gelmiş izleri, kalıntıları. 23. Dışbükey bir merceğe gelen ışınların yansıdıktan sonra toplandıkları nokta. Tören sırasında çalınan borazan sesi. Paranın çoğalması, faiz. Yemek yerken kullanılan araç. Bir kümenin her elemanı ya da bir çokluğu oluşturan varlıkların her biri, birim. 24. 18. Yüzyılda Avrupa'da yayılmış, ışıklı ve zengin bir süslemeyle nitelenen sanat tarzı. Belirti. Bir harfin okunuşu.25. İzletmek eylemi. Sadece tek tarafından dayanağı olan öteki bölümleri boşlukta kalan yatay yapı unsur. Dikkati bir şeye yönelterek, o şey hakkında edinilen bilgi. Rütbesiz asker. Kirişleri elle çekilerek çalınan mitolojik bir çalgı.

Geçen Ayın Çözümü





A y b a r   K a r a ç a y

BAŞARILI ÇOCUKLARIMIZ

Emre Can ve GM Sergey Nadyrhanov

Büyük şef canı sıkkın bir halde, karşısına getirilen ufak çocuğa bakıyordu. En seçkin müzisyenlerinden kurulu orkestrası, sadece en seçkin solistlerle çalışırdı. Şimdiyse küçük bir çocukla çalmaları isteniyordu, kendisiyle dalga geçiliyor olmalıydı. Yine de her nasılsa minik kemancıyı dinlemeyi kabul etti. Çocuk çalmayı bitirdiğinde düşünceleri tamamıyla değişmişti: *"orkestram ve ben sizinle çalışmaktan büyük zevk duyacağız!"* dedi. Çocuk **Yehudi Menuhin**'di. Gerçek gösteri daima farklıdır; provaların ardından konser günü gelip çattığında sahne arkasında beklerken, gözü kapının üzerinde asılı bir baltaya ilişti, kapıcıya baltanın ne işe yaradığını sordu. Yangın vb. acil durumlarda kullanılmak üzere olsa gerek ama kapıcı *"eğer dinleyiciler konseri beğenmezlerse solistin kafası bu baltayla kesilir!"* diye yanıtladı. Bu motivasyonla Menuhin muhteşem bir performans sergiledi o gün ve hayatı boyunca... Bilim adamlarına göre 200.000 yıl önceki insan beyni bugünkünden farklı değildi. O zamanki bir *"mağara bebeği"*ni günümüze getirmek mümkün olsa ve bugünkü kültürde yetişse, orkestra şefi, beyin cerrahı ya da nükleer fizikçi vb. olmaması için hiçbir neden yok. Yetenek ve kalıtım elbette önemli, ama uygun şartlar, kültür ve eğitim sağlanmadıkça yetersiz. Avrupa Şampiyonasında dereceye giren ya da dereceyi zorlayan çocuklarımıza bugün destek olmazsak gelecekteki başarılarını engellemiş olacağız. Devlet desteği olmadığına göre sponsorların dikkatine diyelim: ortalama bir futbolcunun maç başına aldığı para ile birkaç yetenekli çocuğumuza dizüstü bilgisayarlar alınıp, yurtdışı turnuvalara katılmaları sağlanabilir. Bugünkü başarılarda kutlanması gerekenler sadece çocuklar, fedakar aileleri ve çalıştırıcıları; başkaları kendine pay çıkarmasın. **İslam Osmanlı**'nın öğrencisi **Mustafa Yılmaz** ve **GM Sergey Nadyrhanov**'un öğrencisi **Emre Can**, ülkemize bugüne kadar benzeri görülmemiş bir başarı kazandırdılar. ***Yaş Grupları Avrupa Şampiyonası, Peñiscola (Castellón, İspanya) 10 Yaş Altı Erkekler*** (52 Oyuncu): 1. Eldar Seferli (AZE) [8/9]; 2. Sanan Sugirov (RUS) [7,5]; 3. **Mustafa Yılmaz (TÜR)** [6,5]... ***12 Yaş Altı Erkekler*** (59 Oyuncu): 1. Ian Nepomniachtchi (RUS) [8/9]; 2. Dmitry Andreikin (RUS) [7,5]; 3-5. Ildar Khairullin (RUS), **Emre Can (TÜR)**, Pavel Dimitrov (BUL) [6,5]... ***12 Yaş Altı Kızlar*** (47 Oyuncu): 1-2 Anna Muzychuk (UKR), 2. Alena Tairova (RUS) [8/9]; 3-4. Zoya Severiukhina (RUS), Evelina Saulytr (LİT) [6,5]; 5-8. Maria Ignacz (MAC), Katerina Nemcova (ÇEK), Maya Gvilava (RUS), Ana Filipa Baptista (POR) [6]; 9-12. **Kübra Öztürk (TÜR)**, ... [5,5]... ***14 Yaş Altı Kızlar*** (54 Oyuncu): 1. Türkan Memedyarova (AZE) [7,5/9]; 2. Evgenija Shmirina (ALM) [7]; 3-4. Karina Ambartsumova (RUS), Valentina Gunina (RUS) 6,5]; 5-10. Sabina Foisor (ROM), Zsusa Remete (MAC), **Ezgi Yılmaz (TÜR),** Caroline Cochet (FRA), Lia Martirosyan (ERM), Miriam Olsen (DAN) [6]...

56.e5! fe5 57.Şe5 Şc5 58.Şe6 Şc4 59.Şf7 b5 60.Şg7 b4 61.f6 b3 62.f7 b2 63.f8V b1V 64.Vf7 Şd4 65.Şh6 Vc1 [65...Şe5 66.Vg7 Şd5 67.Vg5 Şd4 68.Vf6 Şe3 69.Şg7 Vb7 70.Şf8 Vb8 71.Şf7 Şd3 72.Vf5 Şe3 73.h6 Vc7 74.Şg6 Vd6 75.Şh5 Vd1 76.Şh4 Vd4 77.Şh3 Vc3 78.h7 Şe2 79.Şh4 Vh8 80.Ve4 Şd1 81.Şh5 Vc3 82.Şg6 Vg3 83.Şf5 Vf2 84.Şg4 Vg1 85.Şf4 Vh2 86.Şg5 Vd2 87.Şg4 Vd7 88.Şh4 Vd8 89.Şh5 Vh8 90.Şg6 Şd2 91.Şf7 Şc1 92.Vh1 Şd2 93.Vd5 Şc3 94.Vf3 Şd2 95.Vg2 Şd1 96.Vg7] **66.Şh7 Vc2 67.Vg6 Ve2 68.h6 Şd5 69.Şg8 Şc5 70.h7 Va2 71.Şg7 Va1 72.Vf6 Vg1 73.Şf7 1–0**

Yılmaz,M - Nahed,Y 10YA Erk. 55...Şc6

Andreikin,D - Can,E [B34] (12YA Erk) **1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 g6 5.Ac3 Fg7 6.Fe3 Af6 7.Ac6 bc6 8.e5 Ad5** [8...Ag8 9.Fd4 c5!? 10.Fc5 Vc7∞] **9.Ad5 cd5 10.Fd4** [10.Vd5 Kb8 11.Fa7 Kb2 12.Fd4 Kc2 13.Va8 Kc6 14.Fb5 Ka6 15.Fa6 Va5 16.Şf1∞] **10...0–0 11.Fd3 d6 12.f4 de5 13.fe5 f6 14.Ve2 Vc7** [14...fe5! 15.Fe5 Fe5 16.Ve5 Va5! 17.c3 Ff5 18.Ff5 Kf5 19.Ve7 d4=/+] **15.ef6 Ff6 16.Ff6 Kf6 17.0–0–0 e5 18.Khf1 Kf1** [18...Kb6!?] **19.Kf1 Fd7** [19...Fe6=/+] **20.Vf3 Fc6 21.Vf6 e4 22.Ve6 Şg7 23.Vf6 Şg8 24.Fe2 Fa4 25.b3 Kc8 26.c4 Fd7 27.Vf7 Şh8 28.Vd5 Ff5 29.Kd1 Vh2 30.g4 Fg4 31.Vd4 Şg8 32.Vd5 Şh8 33.Vd4 Şg8 34.Vd5 1/2** [S.Nadyrhanov] 2 kez Avrupa Şampiyonu **Dmitriy Andreikin**'e karşı siyahlarla alınan değerli bir beraberlik. Madalya dağıtımında aynı ülke oyuncularına sınırlama olmaması (ilk üç Ruslar'ın) ve eşitlik bozmada alışılmadık progressive sistem (her tur puanları toplamı) uygulaması, Emre'yi 2. ya da 3.lükten etti. Yandaki konumda Kübra, **37.Kh7 Şh7 38.Ve6** ile rahat kazancı ve muhtemel madalyayı kaçırdı. Ezgi Yılmaz da 14 Yaş altı kızlar son turda kazanç konumu kaba bir hata ile harcayınca madalyadan oldu. Sırada İTÜ 1. masası Umut'tan müthiş bir GM minyatürü:

Öztürk,K - Saulyte,E 12YA Kız. 36...Vg7

Atakişi,U - Stohl,I [B43] Avrupa Takımlar, Yunanistan **1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cd4 4.Ad4 a6 5.Ac3 d6 6.Fd3 b5 7.0–0 Fb7 8.a3 Af6 9.Şh1 Abd7 10.f4 g6 11.f5 gf5 12.ef5 Kg8** [12...e5 13.Ae6 fe6 14.fe6 Ac5 *(14...Kg8 15.Fe4 d5 16.Fd5 Fd5 17.Ad5 Ad5 18.Vd5 Af6 19.Vc6 Şe7 20.Fe3)* 15.Kf6 Vf6 16.Vh5 Şd8 17.Fg5] **13.Ae4!? Ae4** [13...e5 14.Ae6 fe6 15.fe6 **A)** 15...Fe4 16.Fe4 Ab6 *(16...Ac5 17.Fc6 Şe7 18.Kf6! Şf6 19.Vf3 Şg7 20.Fa8)* 17.Fe3!; **B)** 15...Ae4 16.Vh5 Kg6 17.Vh7 Kg7 18.Vh5 Şe7 19.Kf7 Şe6 20.Vf5 Şd5 21.Fe4 Şd4 22.Fb7 Ac5 23.Vf2 Şc4 24.Vf1 Ad3 25.Vd3 Şc5 26.Fe3; **C)** 15...Şe7 16.Vf3 Şe6 17.Vf5 **C1)** 17...Şe7 18.Fg5 Kg5 19.Ag5 Ve8 20.Ve6 Şd8 21.Kf6 Af6 22.Vf6 Ve7 23.Vf5; **C2)** 17...Şf7 18.Vh7 Fg7 *(18...Kg7 19.Ad6 Fd6 20.Fg6 Şe6 21.Vg7)* 19.Af6 Af6 20.Fg5; **C3)** 17...Şd5 18.Af6 Af6 19.Vf3 *(19.c4 Şc6 20.cb5 Şc7)* 19...e4 20.Fe4 Ae4 21.Vb3 Şc6 22.Vg8 Vh4; 13...Fe4 14.Fe4 Ae4 **A)** 15.fe6 Adf6 16.ef7 Şf7 17.Vh5 Şe7 *(17...Kg6 18.Vh7 Fg7 19.Vh5 Vc8; 17...Şg7 18.Ae6 Şh8 19.Ad8 Ah5 20.Af7 Şg7 21.Ah6 Kh8 22.Af5 Şg8)* 18.Ve2 Ve8; **B)** 15.Ae6 15...Vh4 *(15...Vc8 16.Vd5 Şe7 17.Ve4 Af6 18.Vf3 fe6 19.fe6 Kg6 20.Fd2; 15...fe6 16.Vh5 Şe7 17.fe6 Ae5 18.Vh7 Fg7 19.Ve4 Şe6)* 16.Ac7 Şd8 17.Aa8 Ag3 *(17...Af2 18.Kf2 Vf2 19.Vg1)* 18.Şg1 Af1 19.Vf1 *(19.Şf1 Vh2 20.Vf3 d5 21.Vh3 Vh3 22.gh3 Fc5)* 19...Ve4 20.a4 b4 21.Fd2 a5 22.c3 bc3 23.Fc3 Va8 24.Kd1 Kg4 25.h3 Ka4 26.Vb5 Ke4 27.Fa5 Şe8 28.Fb4 Vc8] **14.fe6 Ae5** [14...Adf6 15.ef7 *(15.Vh5 Ve7)* 15...Şf7 16.Vh5 **A)** 16...Şe7 17.Kf6 *(17.Vf5 Şe8)* 17...Af6 18.Fg5 Kg5 19.Vg5 Şf7 20.Kf1 Fg7 21.Fh7 Vh8 22.Fg6 Şg8 *(22...Şf8 23.Ae6)* 23.Af5; **B)** 16...Kg6 17.Vh7 **B1)** 17...Fg7 **B1a)** 18.Fg5 **B1a1)** 18...Kg5 19.Fe4 d5 20.h4 Kg3 *(20...Kg4 21.Vh5 Şg8 22.Fh7)* 21.Fd3 Vd7 22.h5 Şe7 23.Vf5; **B1a2)** 18...Ag3! 19.hg3 Kg5 20.Vh4 Vh8 *(20...Vd7 21.Şg1 Kg4 22.Vh5 Şg8 23.Vh3 Fe4)* 21.Fh7 Ke5; **B1b)** 18.Vh3 Ve7 19.Af5 Vd7 20.Ff4 Kg2 21.Ah6 Fh6 22.Vd7 Ad7 23.Şg2 Aef6 24.Şh3 Kg8! 25.Kf2 Ff4 26.Kf4 Ae5; **B1c)** 18.Vh4 18...Şg8 19.Af5 Vd7 20.Fh6 **B1c1)** 20...Ad2 21.Kf2 *(21.Ae7 Ve7 22.Fg6 Af1 23.Ke1 Vc7; 21.Fg5 Af1 22.Kf1 Kf8)* 21...Afe4 22.Kaf1 Af1 23.Fe4; **B1c2)** 20...Kg4 21.Vh3 Ag5 22.Fg5 Kg5 23.Kf2 Ke8 24.Kaf1 Şf8; **B2)** 17...Kg7 **B2a)** 18.Vh4 Ac5 *(18...d5)* 19.Kf2 *(19.Fg5)* 19...Şg8 20.Fg5 Ad3 21.cd3 Kh7 22.Vf4 *(22.Vg3 Ah5 23.Vg4 Vd7 24.Af5 Şh8 25.Kaf1 Ke8; 22.Ae6 Ve7 23.Vg3 Ve6 24.Ff6 Fg7 25.Kaf1 Kc8)* 22...Ah5 *(22...Ad5 23.Vg3 Ve8 24.Kf8 Vf8 25.Fh6 Kg7 26.Fg7 Vg7 27.Vg7 Şg7 28.Af5 Şg6 29.Ad6 Fc6 30.Kc1 Kf8)* 23.Vg4 Vd7 24.Af5 Şh8 25.Kaf1; **B2b)** 18.Vf5 18...Ve7 19.Fh6 Kg6 20.Kae1 d5 21.Fe3; 14...fe6? 15.Vh5 Kg6 16.Vh7 Kf6 17.Fg5] **15.Ve2!** [15.ef7 Af7 16.Ve2 (16.Ke1 d5) 16...Ve7; 15.Vh5 Af6 16.ef7 Af7 17.Ve2 Ae5] **15...Vh4??** [15...Kg2 **A)** 16.Fb5 Şe7 17.Vg2 *(17.Şg2 ab5)* 17...Vb6 *(17...Vc7 18.Şg1)* 18.Fe3; **B)** 16.Vg2 Af2 *(16...Ag3 17.hg3 Fg2 18.Şg2 Ka7)* 17.Kf2 Fg2 18.Şg2 Ka7 19.Fe3 Ag4 20.ef7 Kf7 21.Ke2 Va8 22.Şg1 Fe7 23.Fg5 Va7 24.c3 Ae5 25.Fe7 Af3 26.Şh1 Ad4 27.cd4 Ke7 28.Kae1 Ke2 29.Ke2 Şd8; **C)** 16.ef7 16...Şd7 (16...Af7 17.Şg2; 16...Şe7 17.Şg2) 17.Vg2 (17.Şg2 Ac3 18.Şh3 Ae2 19.Ff5 Şe7 20.Fg5 Şf7 21.Fd8 Ad4 22.Fe4 Şe6 23.Fb7 Kd8 24.Kf2 a5) **C1)** 17...Af2 **C1a)** 18.Kf2 Fg2 19.Şg2 Ad3 20.cd3 Ve7 21.Fd2 Ve5 22.Fc3 Vd5 23.Şg1 Fg7 24.Ae2 (24.Ab5 Fh6 25.Ad6 Fe3) 24...Fc3 25.Ac3 Vd4 26.Şg2; **C1b)** 18.Şg1 18...Fg2 19.Ff5 Şe7 20.Fg5 Şf7 21.Fd8 Ff1 22.Kf1 Kd8 23.Kf2; **C2)** 17...Ag3 18.hg3 Fg2 19.Şg2 Ad3 20.cd3 Vb6 21.Fe3 Fg7 22.Kf4 Fh6 23.Af5 Vb7 24.Ke4 Fe3 25.Ae3 Kf8 26.Kf1 Şd8 27.Kf6 Kf7 28.Kd6 Kd7 29.Kd7 Vd7 30.Ac2; 15...Af6 16.ef7 *(16.Fb5 Şe7 17.Af5 Şe6 18.Ad4 Şe7 19.Af5 Şe6 20.Ad4 Şe7 21.Af5 Şe6)* 16...Şf7 17.Vh5 Şe7 18.Kf6 Fg2 *(18...Kg2 19.Kf3 Af3 20.Af3 Kg7 21.Fh6)* 19.Şg1 Ff3 20.Vg5 Kg5 21.Fg5 **A)** 21...Vd7 22.Kf3 Şe8 23.Kf4 Fe7 *(23...h6 24.Kaf1)* 24.Ff5 Va7 25.Fh6 Af3 26.Kf3 Vd4 27.Şh1; **B)** 21...Vb6 22.Kf3 Şe8 23.Kf4 Ka7 24.Kaf1 Fe7 25.Fe7 Ke7 26.Ff5] **16.ef7 Af7 17.Kf4 Ve7 18.Fe4 0–0–0 19.Fb7 Vb7 20.Ve6 Şb8 21.Af3 Kg7 22.Fd2 Şa8 23.a4 Ae5 24.ab5 Kg6 25.Vb3 Fh6 26.Ka6 Şb8 27.Kfa4 Fd2 28.Ka8 Va8 29.Ka8 Şa8 30.Vd5 Şa7 31.Ae5 Kf8 32.Va2 1-0**

Çavuşoğlu,Y - Alexandrova,O [A47] Antalya, Avrupa Takımlar-Bayan **1.d4 Af6 2.Af3 c5 3.c3 e6 4.Ff4 b6 5.e3 Fb7 6.Fe2 Fe7 7.h3 0–0 8.0–0 d5 9.Abd2 Abd7 10.a4 Ae4 11.a5 g5 12.Fh2 f5 13.Ae5 Fd6 14.Ad7 Vd7 15.Fd6 Vd6 16.Ae4 fe4 17.a6 Fc6 18.c4 Kad8 19.cd5 ed5 20.b3 Fd7 21.Kc1 Fe6 22.Fg4 c4 23.Fe6 Ve6 24.bc4 dc4 25.Va4 Kc8 26.Vb5 Kf5 27.Vb1 b5 28.g4!** [28.f3 ef3 29.e4 f2 30.Şh2 Kf7 31.Vb5 g4 **A)** 32.e5 gh3 33.Kc3 hg2 34.Şg2 Kg7 35.Kg3 *(35.Şf2 Kf8 36.Şe2 Vg4)* 35...Kg3 36.Şg3 Şh8; **B)** 32.Kc2 32...Ve4 33.Kff2 Ve3 34.Ve5 Ve5 35.de5 Kf2 36.Kf2 c3] **28...Kd5 29.f4! ef3 30.Kf3 Kf8** [30...Va6 31.Kf7 Vh6 *(31...Vg6 32.Vg6 hg6 33.Ka7 Kf8 34.Şg2 Kf7 35.Ka5 Kc7 36.Kb1 c3 37.Şf3 Şf7 38.Şe4 Şe6 39.Kc1 Kc8 40.Kc2; 31...Şf7 32.Vh7 Şe8 33.Ve4 Şd7 34.Vd5 Şc7 35.Kf1)* 32.Ve4 *(32.Kcf1 Vh3 33.Ve4 Kd6 34.K1f3 Vh6 35.Ka7 Vg6 36.Vb7)* 32...Kd6 33.Kcf1 a6 34.Kc7! Kc7 35.Ve8 Şg7 36.Vf8 Şg6 37.Vd6 Şg7 38.Vf8 Şg6 39.Kf6; 30...Ke8 31.Kcf1 Va6 32.Kf6 Va3 33.K1f3 Vb3 *(33...Ke3 34.Kf7 Kd3 35.Ve1)* 34.Kg6 Şh8 35.Vf1 Kf5 36.gf5] **31.Kcf1?!** [31.Kf8 Şf8 32.e4 Kd4 33.Vb5 Ke4 34.Vb8 Şg7 35.Va7 Şg6 36.Vc5 Kg4 37.hg4 Vg4=] **31...Kf3 32.Kf3 Ve8?! 33.Vb4! Şg7 34.Va5?!** [34.e4 Kd4 35.Vc5 Kd1 *(35...Ke4 36.Vg5 Vg6 37.Vd5)* 36.Şf2 Kd2 37.Şe1 Kd7 38.Vg5 Şh8 39.Vf6 Şg8 40.Vg5 Şh8 41.Vf6 Şg8 42.Vg5 Şh8] **34...Ve7 35.Şg2 Vd6?! 36.Vd2?!** [36.e4 Kd4 *(36...Vd8 37.Vd8 Kd8 38.Kf5 b4 39.Kg5 Şf6 40.Kf5 Şe6 41.Ke5 Şf6 42.Kf5 Şe6 43.Ke5 Şf6 44.Kf5)* 37.Vb5 Ve7 38.e5] **36...h6 37.Vf2 Ve7 38.Şg1 Kd6 39.Vb2 Kd5 40.Vf2 b4 41.e4 Ka5** [41...Kd7 42.e5 c3 43.Kf6 Ve8 44.Kc6 Kf7 45.Vg2 b3 46.Ve4 Vf8] **42.d5 Ka6** [42...Ka1 43.Şg2 Kd1] **43.Vd4 Şg6?** [43...Kf6 **A)** 44.Şg2 **A1)** 44...a5 45.Vc4 Ve5 *(45...Kf3 46.Şf3 Şf6 47.Vd4 Ve5 48.Vb6 Şf7 49.Va7 Şg6 50.Va5 Vf4 51.Şe2 Ve4 52.Şd2 Vd4 53.Şe2 Vc4 54.Şe3)* 46.Kf5 Vc3 47.Vb5 Vc2 48.Şf3 Vd1 49.Şf2 Vd2 50.Şf1 Kf5 51.ef5; **A2)** 44...b3 45.Kf5 *(45.Kf6 Vf6 46.Vc4 Vb2 47.Şg3 Ve5 48.Şg2 b2 49.Vd3)* 45...b2 46.d6 Vd6 47.Vb2; **B)** 44.Kf5 44...b3 *(44...c3 45.e5 Kf5 46.gf5 Vc7 47.f6)* 45.Şg2 b2 46.d6 Vd6 47.Vb2] **44.e5!** [44.Vh8 Vg7 *(44...Vc7 45.h4! gh4 46.Vg8 Vg7 47.Ve8 Şh7 48.Kf7)* 45.Ve8 Şh7 46.Kf7 *(46.e5 Ka1=)* 46...Ka1 47.Şg2 Ka2=; 44.Vc4!? Ka1 45.Şg2 Kd1 46.Vc2 Kd4 47.e5 Şg7] **44...b3** [44...Ka3 **A)** 45.Kf6? Şg7 46.d6 Vb7! 47.d7 Kg3 48.Şf2 Vg2 49.Şe1 Kb3 50.Kg6 *(50.d8V Kb1 51.Vd1 Vg3 52.Şe2 Kb2 53.V1d2 Vg2 54.Kf2 Ve4 55.Şf1 Vh1 56.Şe2 Ve4 57.Şf1 Vh1 58.Şe2 Ve4)* 50...Şh7! *(50...Şg6?? 51.Vd6 Şh7 52.Ve7 Şg6 53.Vf6 Şh7 54.Vf7 Şh8 55.d8K)* 51.Kh6 Şh6 52.Vd6 Şh7 53.Ve7 Şh6 54.Vf6 Şh7 55.Vf7 Şh6 56.Ve6 Şh7 57.Vf5 Şg7 58.Vg5 Şh7=; **B)** 45.d6 45...Vb7 *(45...Vd8?? 46.Kf2)* 46.Ka3 ba3 47.d7 Vb1 48.Şg2 Vc2 49.Vf2 Ve4 50.Vf3] **45.e6 b2 46.Ve4 Şg7 47.Ve5 Şh7 48.Vb2 Vc5 49.Şf1 c3 50.Vb7 Şh8 51.Vb8 Şh7 52.Kf7 1-0**



Forum

Gülgûn Akbaba

Matematiğin Yaradılışı



İnsanoğlu dünyaya ilk geldiğinde hiçbir şey bilmiyordu. Bu dünyada yaşamda kalmak da aklını kullanmasına bağlıydı. İnsanlar bilinçlendikçe, kendi dünyalarını yaratmaya başladılar. Bunu da bilim adını verdikleri, aklını kullanma yöntemiyle başardılar. İnsan bilimi keşfettikçe, ortaya yeni kavramlar çıktı. Savaş ve barış; dost ve düşman; siyah ve beyaz; eğri ve doğru gibi. Bu kavramların dışında bir de gelecekte onların yaşamlarını yönlendirecek olan matematik ortaya çıktı. Matematik, zamanın bile sonuna erişemediği yerlerden doğup, günümüze kadar bizleri yönlendirdi. Ufkumuzda büyük emellerimizi barındırmış tek kavram olan matematik, ilginçliği kadar eğlenceli de.

İnsanın varoluşundan beri kullanılan bu ilginç bilim dalı günümüzde yaşamı kontrol eden, kişileri belli bir düzene sokan, ekonomik ve sosyal alanda insanoğlunu destekleyen tek kavram olmuştur.

Bilim ve teknoloji ilerledikçe matematik de, cebir, geometri gibi ara dallara ayrıldı. Örneğin bu dallarla yüzyıllarca çeşitli cisimlerin hacimleri hesaplandı. Matematik keşfedilmeyi sürdüren bir bilim olduğundan sürekli yenilenmekte, ama orjinalliğini de korumakta. Bu özellikleriyle de bu bilim dalının etrafında pek çok bilim adamı toplanmış. Anlaşılacağı gibi matematik, yenilikçi, eğlenceli ve ilginç bir bilim. Ondan korkmaya da hiç gerek yok; çünkü, zor olan her şeyin basit yolu onda var.

Ceren Kalkavan
Özel Bilfen İÖO 8. Sınıf
İstanbul

Matematik ve Yaşam



Hardy'nin "Bir Matematikçinin Savunması" adlı kitabı şöyle başlıyor: "Profesyonel bir matematikçinin matematik hakkında yazı yazmakta olduğunu algılaması hüzün verici bir olgudur. Matematikçinin işlevi, bir şeyler ortaya koymak, yeni teoremler ispatlamak, matematik bilimine katkıda bulunmaktır; kendisinin ya da diğer matematikçilerin neler yapmış olduğunu anlatmak değil."

Pek çok matematikçi gibi Hardy de kitabına, çalışmadığı için özür dilermiş gibi başlıyor. Sanki rakamlar ve matematik simgeleri yerine sözcükler kullanmak, bir matematikçi için küçültücü, alçaltıcı bir durummuş gibi kendisini savunma gereği duyuyor.

Günümüzde insanların matematiğe bakış açısı da bunun gibi aslında. Matematikçinin kendi çapında "matematik yapmasını" ve hayata bulaşmamasını istiyor insanlar. Yani insanlarda matematik bilmemenin bir eksiklik olduğu havası yok; daha ziyade, bilmediklerini en kolay kabul edebildikleri bir dal. Ancak bu öyle bir boşluk ve öyle bir önyargı ki, hayatımızın içinden aritmetik dışında tüm matematiği atmamızı öğütler hale getiriyor toplumu. Gündelik sorunların, bilimsellikle ve metodluca çözülmesi yerine, anlık üstünü örtmelerle geçiştirilmesi adetinden tutun da toplumsal bazda gerçekleşen tüm olaylara karşı sinik yaklaşımımız ve kolay inanışımıza kadar pek çok durumda bizi eksik bırakıyor matematiksel düşünme bilmeyişimiz; sorgulamanın nasıl bir şey olduğunu, kanıtlamanın neden gerektiğini idrak edememememiz.

Şimdi durup düşünmek gerek, matematiği anlatmayan matematikçiler mi yoksa matematiği öğrenmek isteyen bizler mi daha çok hak ediyoruz bu toplumsal yıkılmışlığı ve boşvermişliği. Zaten başka zamanlarda olduğu gibi kendimizden geçerek sarssak kendimizi, belki de düzelecek ve güzelleşeceğiz; ama şimdi yapma çiçeklerden kurulu bir düzende yitiriyoruz varoluş çizgimizin estetik yanını.

Toplam bir duyarlılık için, doğanın, etik ve dini çözümü kadar bilimsel ve matematiksel çözümüne de gereksinim duyar insan. Kendi başımıza ne yapmamız gerektiğini bilemediğimiz anlarda bile, nelerin yapılabileceğini gözlerimizin önüne seren çoklukla bilimdir. Yani, teknolojik uyarlanma sürecinde, hayatın içinden neler geçtiğini anlayabilmek için bile belli bir disiplinle düşünmeye ve değerlendirmeye ihtiyaç vardır. Bu kadar kesin çizgilerle hayatı ayıramazsınız. Ancak bilim ve bilimin temelindeki matematik düşüncenin hangi zeminde var olabileceği, hangisinde olmayacağı bilinen en kesin sınıflandırmayla ayrılabilir. İşte bu tezatlıkta bize, çıkarım yapabileceğimiz ve bunun doğruluk derecesini kontrol edebileceğimiz bir zemin hazırlar.

Günlük olaylarda bile, önerme doğruluk metotlarıyla rahatlıkla kişisel sınamalar yapabiliriz. Kendi bilgi birikimimizi ve algı çeşitliliğimizi artırarak, merakımızın da yardımıyla sistemli düşünen ve doğruluk oranı yüksek kararlar veren, gerekçeli tercihler yapabilen bireyler olabiliriz.

Teknolojinin, hayatımızın her alanına girdiği 21. yüzyılda, teknolojinin temelindeki felsefenin de matematiksel doğruluklar, derinlikler ve çıkarımlar üzerinde biçimlendiğini bir kez daha anımsatmak isterim. Durum böyleyken, kendimizi bu gerçekten kaçırmanın ve matematiğe karşı bu derece önyargılı, bu derece soğuk olmanın yanlış olması gerekmiyor mu?

Ben yaşamım boyunca şuna inandım hep: Ne türden olursa olsun bilgi, her insanın ulaşmak istediği, her an varabileceği bir şey olmalıdır. İnsan elini attığında, gerekli tüm bilgiyi çekip çıkarabilmeli o toplam bilgi havuzundan. Yani, ne yapması gerektiğini bilmediği anda bile, ne yapması gerektiğine karar verebileceğini bilmeli; o karar için gerekli bilgiye ulaşabilmeli. Bunun için de, bir temel, kişisel bilgi birikimi gerekli şüphesiz. İşte bu noktada ortaya çıkan şey, matematiksel temel öğretilerin ne derece işe yarar olduğudur. Kitlesel cehaletler, kitlesel aydınlanma ile değil, kişisel aydınlanmayla çözülür. Toplum bütüncül davransa da; değişim küçük parçalı değişimlerin tespit edilebilen bir toplamıdır.

Bunları söyledikten sonra, eklemek istediğim tek bir şey var; Nietcche'nin çok sevdiğim bir deyişi: Yele karşı tükürmekten sakının!

İlker Balkan
İTÜ Makine Fak. İstanbul

Hedefimiz, Beynimiz ve Sınırları



Farklı meslek gruplarına mensup insanlar, genel olarak "sonuca ulaşalım, yeterli" düşüncesine sahip. Örneğin, öğretmen, "dersi anlatsam", doktor, "hastayı muayene etsem" yeterli diye düşünüyor. Bu durum öğrenciler için de aynı. Öğrenci, "sınıfı geçsem", yeter diyor. Okumakta olduğum üniversitede ya da çevremde farklı okullarda okuyan öğrenciler üzerinde yaptığım gözlemlerden bu sonuca vardım.

Öğrenciler hedeflerini bilmemekte, adeta rüzgarda savrulan yaprak gibiler. Derslerine sınavdan sınava çalışıyorlar. Zamanlarının çoğunu, sinema, maç ya da değişik eğlence ortamlarında geçiriyorlar. Eğlenmek, maça, sinemaya gitmek elbette çok doğal; ama bu derece bireyin yaşamını kaplaması bence yanlış.

Bir öğrenci derslerine günü gününe çalışmalı. Gerek gördüğünde çalıştığı konu üzerinde araştırma yapmalı, o konuyla ilgili kitaplar okumalı, kendini geliştirmeli. Kalan zamanında da spor, sinema, tiyatro, müzik gibi faaliyetlerle geçirmeli. Yani bir gününü belirli bir plan içinde yaşamalı.

Öğrenci, herhangi bir konu üzerinde araştırma yaparken beynine sınır koymamalı. "Ben bu kadar anlıyorum, bu da yeter" demek çok yanlış. Aksine, "ben konuyu daha iyi nasıl araştırırım? Daha ayrıntılı bilgiyi hangi kaynaklardan elde edebilirim?" diye düşünmeli. Ulaşacağı hedef için olanaklarını zorlamayı bilmeli; hedefe giderken çevre gibi yan faktörlerden etkilenmemeli. Hedefi yolunda adımlarını sağlam basmalı.

Ben öğrenci olduğum için, öğrenciyi irdeledim. Ama bu söylediklerim genel olarak tüm meslek gruplarını kapsıyor. İnsanlar beyinlerine sınır koymazlarsa, beynimiz her an öğrenmeye açık.

Salih Sarıoğlan
Niğde Üniv. Fen Ed. Fak.
Kimya Bölümü

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Çocuklarımız Çok Önemli

Dergiyi uzun bir süredir takip ediyorum. Aradığım soruların, özellikle uzayla ilgili sorularımın yanıtını da dergimizde bulabiliyorum. Böyle yararlı bir derginin bütçemize uygun olması da çok iyi. Derginin içeriği çok geliştirici; öğrenip öğretmek, bilgileri insanlarla paylaşmak çok güzel.

Ben ev hanımıyım. İki yaşında oğlum var. Çok sağlıklı bir çocuk. Anne olmak çok güzel bir duygu, yalnız daha iyi şeyler öğrenip, geliştirirsem, oğluma daha iyi bir gelecek hazırlayabileceğimi düşünüyorum. Toplumun genel yapısı belli. İnsanların nasıl çocuk yetiştirdikleri ortada. Modernlik adı altında, çocuğa bir oda hazırlanıyor ve o dört duvarla çocuğun dünyası daraltılıyor. İnsanlar çocuklarıyla ilgilenmiyor. Bir insan dünyaya getirmek çok zor. Onu büyütmek daha da zor; emek, özveri, sabır, ve sevgi gerekiyor. Oğlum benim için çok önemli. Bu nedenle sizden her ay olmasa da ara sıra, bir ya da iki sayfanızı çocuk psikolojisiyle ilgili araştırmalara ayırmanızı istiyorum. Bilgilerinizi bizimle paylaşırsanız çok sevinirim.

Canan Ünlü
İstanbul

Bilim Teknik Okumanın Ayrıcalığı

16 yaşındayım. Fatih Lisesi öğrencisiyim. Bir öğretmenimin yoğun ısrarı üzerine, istemeyerek Bilim ve Teknik dergisini okumaya başladım. Ama şimdi düşünüyorum da, iyiki dergiyi alıp, okumuşum. Çünkü Bilim ve Teknik'i okuduğumdan beri kendimi çok özel ve ayrıcalıklı hissediyorum. Arkadaşlarımla bilim hakkında konuştuğumuzda, benim söylediklerim onları çok şaşırtıyor. Bizleri böylesi aydınlattığınız için ve bu dergiyi yayımladığınızdan ötürü çok teşekkürler. Gerçekleştireceğinizi düşündüğüm bir de ricam var: Dergimizde denizaltı yaşamı hakkında daha ayrıntılı ve görsel malzemesi bol makaleler yayımlayın.

Gonca Erkan
Batman

Nice Yıllara

Öncelikle sizi bu kadar mükemmel bir dergi yayımladığınız için kutlamak isterim. Genel kültürümü, özellikle bilim kültürümü geliştirmemde çok büyük katkılarınız oldu. 18 yaşıma girdim ve beş yıldır Bilim ve Teknik dergisini okuyorum. Ekim ayında 35. Yılınızı kutladınız. Siz 36. Yaşınıza girerken ben de dergi okuru olarak 6. Yaşıma girdim ve artık aboneniz olmaya karar verdim. Dergimizin nice 35 yıllara ulaşmasını diliyorum.

Gürsel Erdoğan
Balıkesir

Bir Eleştiri

Bir kamu kuruluşunda görev yapmaktayım Dergiyi de yaklaşık bir yıldır takip ediyorum. Eylül sayısında Bilim Net sayfasında işlediğiniz doğum gününüzün önemi konulu yazıda astroloji hakkında söylediklerinizin önyargılı olduğunu düşünüyorum. Ben astrolojinin bir bilim olduğunu kabul ediyorum, hatta dünyanın bazı üniversitelerinde bir ders olarak okutuluyor. Ben, sizin gibi bilimin ve tekniğin sınırsızlığına inanan ve bilimin her geçen gün kendini yenileyen ve geliştiren bir konu olması nedeniyle önyargılı tutumunuzu garipsediğimi belirtmek istiyorum.

Kadriye Özel
Bakanlıklar-Ankara

İki Kere Teşekkür

Bilim ve Teknik dergisine teşekkürler. Neden mi? Hiç anlaşamadığım, ortak hiçbir noktamızın olmadığı arkadaşımla iyi dost olduk sayesinde. Yıllardır okuduğum, bilgilerime yenilerini kattığım, okurken çok keyif aldığım bu özel dergiyi her ay arkadaşlarıma iştahlı bir biçimde anlatırım, öğrendiklerimi onlarla paylaşırım. Şimdi çoğu arkadaşım da Bilim ve Teknik almaya başladı. Tabi o sözünü ettiğim, anlaşamadığım arkadaşım da. Her ay derginizi alıp, bir yerde oturuyor, tartışıyoruz, bazı konularda bir şeyler üretmeye çalışıyoruz. Yani artık ortak bir noktamız var. Ayrıca, bir teşekkürüm daha var: abone olduğumdan beri dergim muntazam bir biçimde geliyor.

Pınar Talay
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kimya Bölümü, Van

Mektuplaşmak İsteyenler

Maliye-Muhasebe-İktisat
Serkan Aymaz
Hürriyet Cad.
Belediye Kültür Sarayı
No:9 63600 Siverek-Şanlıurfa
e-posta: cihangircan@mynet.com

Haluk Ekinci
Bahçelievler Mah.
1635. Sk. No :15
Batman

Psikoloji
Murat Işık
Demetevler Mah. 12. Cad. 31. Sok. 7/1
Yenimahalle-Ankara

İngilizce-Bilgisayar-Şiir
Kudret Kıroğlu
Büyük Toptancılar Sitesi 17. Blk.
No:154
Yüreğir-Adana

Başlık

Sayısız övgüye değersiniz; ama ben kısaca iki isteğimi belirteceğim. Birincisi, dörtbuçuk yıldır derginizi takip eden biri olarak elimde çok geniş, ama bir o kadar da dağınık bir bilgi hazinesi var. Aklıma takılan hemen her soruyu yanıtlayacak yazılarınız olduğu halde, onlara ulaşmak için altmışa yakın içindekiler sayfasıyla boğuşmam gerekiyor. Diyorum ki, son aylarda yayımladığınız Yeni Ufuklar kitapçığı boyutlarında olan bir yıllık indeksi derginin ekinde verin. Böylece her okuyucunun indeksi olsun.

İkinci olarak, birbuçuk yıldır Uluslararası Uzay İstasyonu'yla ilgili ne bir güncel haber ne de makale yayımladınız. Lütfen bu konuda da okuyucularınızı bilgilendirin.

Deniz Doğan
Çankırı

İsteğim Var

Biyokimya bölümünde okuyorum. Bundan önce de, iki yıl elektronik okumuştum. Elektronik bilgilerimden yararlanarak biyosensörler konusunda bir proje ortaya koymak amacındayım. Sizlerden de, daha önceki sayılarınızda yer verdiğiniz biyosensörler konusuna yeni sayılarınızda da yer ayırmanız.

Soner Çavdar
İzmir

Canan Ünlü kardeşimizin yazdıklarına tümüyle katılıyorum. Biri hariç: Kendisini ev hanımı olarak tanıtmış. Yanlış! Bir meslek sahibi, emekçi, iş kadını olmayabilir. Ancak, değer verdiği çocuğunu geleceğe hazırlayan bir öğretmen, bir rehber olduğu kesin. Anlıyoruz ki Canan çok sevgili oğluna konforun, maddi refahın ötesinde çok daha büyük bir servet sağlamak istiyor. Onun gözlerini doğaya açmasını, onu kavramasını istiyor. Bunun için ilk adımları atmış bile. Önümüzdeki yıllarda minik Ünlü'nün yolunu önce Bilim Çocuk, ardından da Bilim ve Teknik'le aydınlatmak da bizden. O zamana kadar Canan'a, ve kendisi gibi düşündüğünden kuşku duymadığımız binlerce aydın anneye yardımcı olmak üzere çocuk psikolojisi konusunda daha çok yazı yayımlayacağız.

Geleceğin biliminsanları, ayrıcalıklı bilim tutkunları topluluğumuza, ailemize yeni katılan Gonca'ya da, bu sayımızda bulacağınız deniz yaşamı konularından biriyle hoş geldin diyoruz. Kendisine bu adresi gösteren öğretmenine de teşekkürler. Tabii iş, aileye katılmakla bitmiyor. Onun gelişmesine, büyümesine zenginleşmesine de katkı yapmak gerekiyor. Bu nedenle Gonca'dan ve ailemizin tüm üyelerinden dergimizin Bilim ve Teknik Kulübü faaliyetlerine katılmalarını, yeni çalışmalar üretmelerini ve bunları bizlerle paylaşmalarını bekliyoruz.

Ailemiz içinde 6. yaşını kutladığımız Gürsel Erdoğan'a biz de, tüm bilim tutkunlarıyla birlikte, büyük başarılarla taçlanmış mutlu yıllar diliyoruz.

Kadriye kardeşimizi hiç üzmek istemiyoruz; ama, astrolojinin bilimle bağdaşmayan, ticari bir yutturmaca olduğu konusunda kendisini iknaya çalışmayı sürdüreceğiz. Daha önce de çeşitli kereler vurguladığımız gibi, karakterimiz, yönelimlerimiz üzerinde etkisi olduğu iddia edilen gezegenler, ya da takımyıldızlar, bırakın bu türden etkileri, Dünyamız ve sakinleri üzerinde herhangi bir fiziki etki bile yapamayacak kadar uzaktalar. Astrolojiye düşkünlük, başkalarıyla benzer özellikler taşıma, bir kulübe ya da benzer özellikler taşıyan insanlarla bir arada olma, çizilen bir kalıba uyma dürtüleriyle açıklanabilir. Astrolojinin ders olarak okutulduğu bir üniversite duydum. O da hem o üniversitedeki hem de o ülkedeki aydınların ve akademisyenlerin protestolarının hedefi.

Önce Pınar Talay ve sözünü ettiği arkadaşını geçimsizliği bırakıp üretken bir dostluk kurdukları için, daha sonra da kendimizi buna aracılık etmiş olduğumuz için kutluyorum. Aslında arkadaşlarımız bilimin misyonunun mikroölçekli bir gerçekleşmesini yaşamışlar. Bilim, çok daha büyük ölçeklerde de bütünleştirici, kaynaştırıcı bir ortam. Unutmayalım ki, Soğuk Savaş'ın en şiddetli olduğu yıllarda bile askeri paktlar, ideolojik bloklar arasındaki düşmanlık, bilim için sözkonusu olmaz, düşman ülkelerin bilimadamları sıksık bir araya gelerek ortak çalışmalar yürütürlerdi. Şimdi de büyük atılımların, büyük bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin arkasında bu işbirliği, ortak çalışma var. Bilimsel dergilerde çıkan makalelerin çoğu, birçok farklı ülkeden biliminsanının ortak imzasını taşır.

Deniz Doğan'ın indeks isteği, daha önce de çok kez dile getirildi. Gerçi bu indeksleri her yıl sonunda yayımlıyor ve kitap satış büromuzda satışa sunuyoruz, abonelerimize gönderiyoruz ve web sayfasına da koyuyoruz; ama genel istek üzerine Deniz'in dileğini de yerine getirmeyi düşünebiliriz. Soner Çavdar'a da mektubu için teşekkürler. Biyosensörler konusunu Yeni Ufuklara dizisinin biyomalzemeler sayısında işlemiştik; ama bu yeniden ele almayacağımız anlamına gelmiyor tabii.

Raşit Gürdilek

Porof: Zihni ve Sinir

www.zihnisinir.com



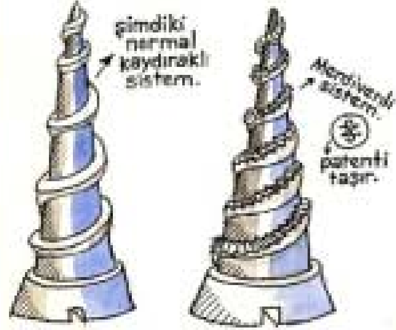
Bürolarda çalışma, sandoviç yeme, tekrar çalışma işini kolaylaştıran **BÜFELİ ÇALIŞMA TAKIMI** procesi:

Uzun ve yorucu çalışmalar sonunda. **KUTUP YILDIZININ HARİTASINI** çıkardım





TEKNOLOJİYE YENİ BİR BAKIŞ GETİRİCEK MERDİVENLİ VİDA procesi:



SIKMALI ÇÖP KOVASI procesi.

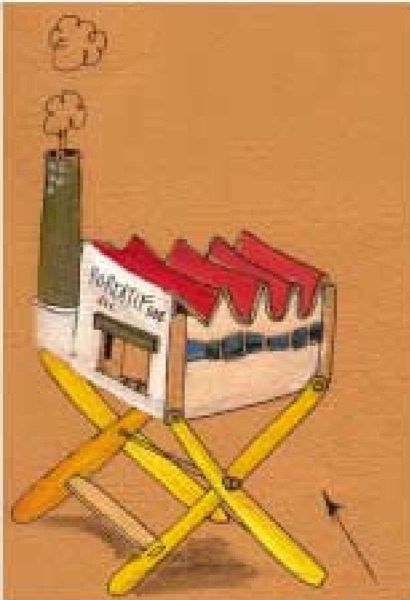


Cep telefonları her işe maydonoz oldu.
O halde şu korna meselesini de halletsinler.

KORNA-TEL procesi:

Yayaların tişörtlerine ve arabaların arkalarına korna-tel nolarını belirten plakalar takılır. Arkadaki araba onları telefonla arıya-rak alttaki korna düğmesine basar. **BİİP** veya **DAAT** sesi telefonla karşı tarafa iletilir. **BÖYLECE:** bir kişiye yapılacak ikazın gürültüsüne herkes katlanmak zorunda kalmaz...





ekonomik belirsizlikler için
açılır kapanır fabrika
procesi

Hazırlanıyor...

Kimim Ben?

Uykunun Kapıları

Kanatlı İnsanlar

Tıbbi Görüntüleme - 3
CAT

Kimim Ben?



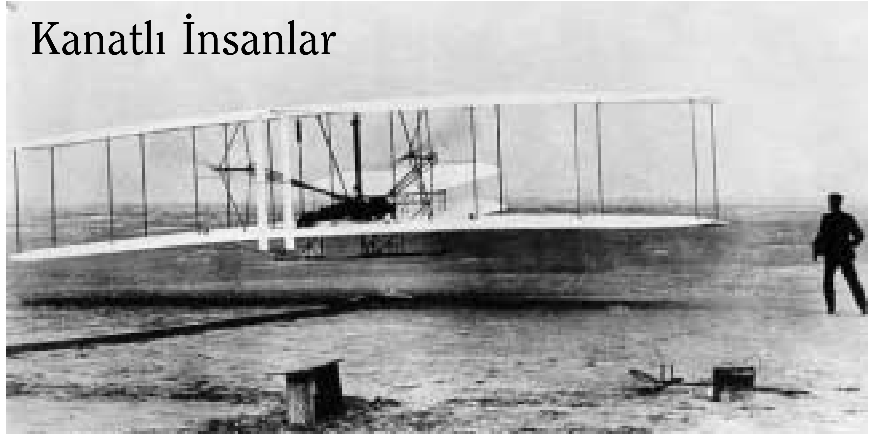
Bizi biz yapan, kimliğimizi ve "duruşumuzu" belirleyen ne? Ana-babamızın bize sunduğu yaşam bakışı mı, genleri mi? İnsana ilişkin çözülmemiş belki de en önemli sorulardan biri... En uç noktada ele alındığında, sorunun yanıtına göre ya yoğrulmayı bekleyen hamur parçaları olarak doğuyoruz, ya da tahmin edebileceğimizden çok daha fazlası genlerimize kazınmış durumda...



Uykunun Kapıları

Yoğun bir günün ardından, şöyle rahat bir yatağa uzanıp tatlı bir uykuya dalmaktan daha güzeli var mı? Neden uyku bize bu kadar tatlı gelir, iyi uyumanın sırrı nedir, neden uykuya hemen teslim oluruz? Bütün bu soruların yanıtları artık biliniyor, çünkü bilimadamları, uykuya açılan gizemli kapının anahtarını buldular.

Kanatlı İnsanlar



1903 yılında iki kardeş, Wilbur ve Orville Wright, dünyanın önünde yeni ufuklar açan bir başarıya imza attılar. Wright kardeşlerin uçuşundan yüz yıl sonra, 2003'te havacılığın yüzüncü yılıncı kutlamaya hazırlanıyoruz.

Tıbbi Görüntüleme - 3
CAT



Kısaca CT ya da yaygın olarak "CAT scanning" (Computed Axial Tomography) denilen bilgisayarlı tomografi (computed tomography) günümüz tıbbının bir başka görüntüleme aracı. Yumuşak doku, damar ve kemik görüntülemedeki eşsiz yetenekleriyle tanı merkezlerinin ve radyoloji bölümlerinin en çok kullanılan aygıtı.